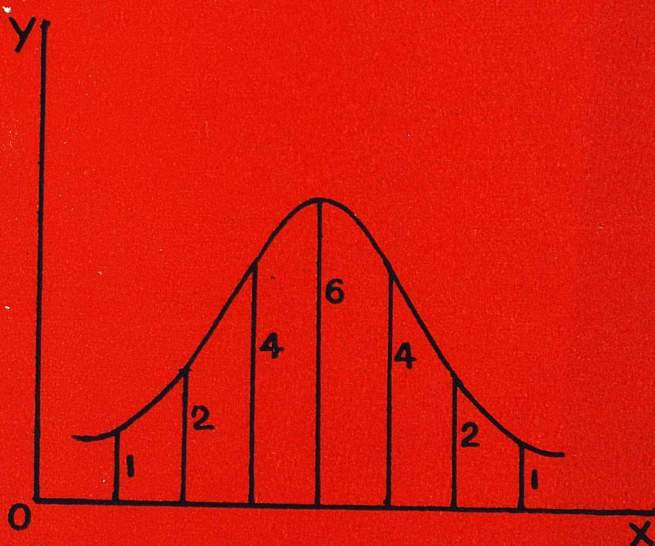
புள்ளியியல்

மேல்நிலை முதலாம் ஆண்டு

தொகுதி. I





தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்

புள்ளியியல்

தொகுதி I

மேல் நிலை — முதலாம் ஆண்டு



தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்
சென்னை

முதல் பதிப்பு — 1980

பதிப்பாசிரியர் குழுத் தலைவர்
ஆசிரியர் & மதிப்புரையாளர்:

திரு. **மி. சங்கரநாராயணன்**, எம்.ஏ., பி.எஸ்ஸி.,
புள்ளியியல் இணை இயக்குநர்,
புள்ளியியல் துறை
சென்னை.

மதிப்புரையாளர்கள்:

திரு. **தா.கா. மாணிக்கவாசகம் பிள்ளை**, எம்.ஏ., எல்.டி.,
கணித பேராசிரியர் (ஓய்வு),
அழகப்பா தொழில் நுட்பக் கல்லூரி,
சென்னை.

திரு. **ஆர். அனுமந்தராவ்**, எம்.ஏ.,
கணிதப் பேராசிரியர்,
பி.எஸ்.ஜி. கலைக் கல்லூரி,
கோவை.

விலை: ரூ. 8–00

இந்திய அரசு சலுகை விலையில் வழங்கிய 60 ஜி.எஸ்.எம். தாளில் இந்நூல் அச்சிடப்பட்டுள்ளது.

அச்சிட்டோர்:
சங்கர் பிரிண்டர்ஸ், சென்னை-600 018.

பொருளடக்கம்

அத்தியாயம் I

அறிமுகம்

அண்மைக் காலத்தில் 'புள்ளியியல்' என்ற அறிவியல் அதிக அளவில் வளர்ச்சி அடைந்துள்ளது. கணிதம், வானவியல், பொருளியல், வேதியியல், இயற்பியல், உயிரியல், வேளாண்மை, கால்நடை, பொறியியல், பிறப்பியல், மருத்துவம், வியாபாரம் போன்ற பல துறைகளிலும், ஆராய்ச்சிப் பிரிவுகளிலும் புள்ளியியல் பெரிதும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. எனவே, புள்ளியியலைப் படிப்பது தேவை மாத்திரமின்றி பயனுடையதுமாகும்.

'புள்ளிவிவரம்' (Statistics) என்ற சொற்றொடரின் பொருள்

'புள்ளிவிவரம்' என்ற சொற்றொடர் இரு பொருளில் பயன் படுத்தப்படுகின்றது. குறுகிய அளவில் நோக்கினால், புள்ளி விவரம் என்ற சொல், எண்ணிக்கை அளவில் உள்ள விவரத்தைக் குறிப்பதாகும். வேறு விதமாகக் கூறினால், 'வேலையின்மை' மற்றும் 'தொழில் துறை விபத்து' என்பனவற்றைப் போன்ற பல பொருள்களின் விவரத்தை, இன்று எண்ணிக்கையளவில் குறிக்கும் விவரமாக அமையலாம்.

விரிந்த அளவில் கூறும் போது, எண்ணிக்கையளவில் உள்ள விவரங்களைத் தரப்படுத்துவதில் அடங்கியுள்ள கொள்கை, கோட்பாடு, செயல்முறைகளைக் குறிப்பதாகவும் இருக்கும், நாம் இது பற்றியே இங்கு படிப்பதாக உள்ளோம்.

'புள்ளிவிவரம்' என்ற சொற்றொடரின் தோற்றுவாய்

இச்சொற்றொடர் ஆரம்பக் காலத்தில் நாடு (Statius) என்ற சொல்லைக் குறிக்கும் இலத்தின் மொழிச் சொல்லோடு தொடர்புடையது. இதிலிருந்து புள்ளியியல் அரசாங்க விவகாரங்களோடு தொடர்புடையது எனத் தோன்றும். எந்த அரசும், பாதுகாப்பை முன்னிட்டுத் தனது ஆள்பலம் பற்றியுள்ள விவரத்தை அறிந்திருக்க வேண்டும். வரி விதிப்பிற்காக, நாட்டு மக்களின் பொருளாதார நிலைப் பற்றியும், நாட்டின் செல்வ

நிலைப் பற்றியும் அறிந்திருக்க வேண்டும். மக்கள் எண்ணிக்கையைப் பற்றியும், உணவு உற்பத்தியைப் பற்றியும் உள்ள விவரங்களை அறிந்திருக்கவேண்டும். எனவேதான் 'புள்ளி விவரம்' என்பவை அரசு நிருவாகத்தின் உப பொருள் என்று அழைக்கப்படுகின்றன.

'புள்ளிவிவரம்' என்ற சொற்றொடரின் விளக்கமும் தன்மையும்

புள்ளிவிவரத்தின் கோட்பாடும் தன்மையும் அதிக அளவில் மாறுபடுவதால், அச்சொற்றொடருக்கு ஆரம்ப நிலையில் சரியான விளக்கம் கொடுப்பது சற்றுச் சிரமமானதே. பல ஆசிரியர்கள் பலவாறு விளக்கியுள்ளனர்.

எண்ணிக்கையளவில் உள்ள கூற்று

எந்தத் துறையில் உள்ள செய்தியைப் பற்றியும் எண்ணிக்கையளவில் அமைந்த கூற்று, புள்ளியியல், அல்லது புள்ளிவிவரம் என்று பிரிக்கப்பட்டுள்ளது. ஆனால், வெறும் எண்களே புள்ளி விவரமாகிவிடா. 25, 30, 40, 50 என்ற எண்கள், அவ்வெண்களைக் குறிப்பதைத் தவிர வேறு எத்தகைய விவரங்களையும் தருவதில்லை. மாறாக, இவ்வெண்கள் 25, 30, 40, 50 ஆண்டுகள் என்று வயதையோ அல்லது கிலோகிராம் என்ற எடையையோ குறிப்பதாகவிருந்தால் அப்போது அவை புள்ளி விவரமாகக் கருதப்படும். ஏனெனில், அப்போது அவ்விவரங்கள் மனிதனோடு உள்ள தொடர்பை விளக்குவது மாத்திரமன்றி, அவைகள், தம்மில் ஒப்பிடும் நிலையிலும் இருக்கும்.

புள்ளிவிவரம் — செய்தியின் அல்லது விவரத்தின் கூட்டு மொத்தம்

புள்ளிவிவரம் மக்களோடு தொடர்புடையது என்றாலும் ஒரே ஒரு நபரைப் பற்றியுள்ள விவரம் புள்ளிவிவரமாகாது. ஏனெனில், அவ்விவரம் தனி ஒருவரின் வயது 20 ஆண்டு, அல்லது எடை 40 கிலோகிராம் என்று கூறும் கூற்றாகவே இருக்கும். இவ்வாறு அமையும் தனி ஒரு விவரத்தை ஒப்பிட முடியாது. எனவே, பெருவாரியான மக்களின் விவரமே புள்ளி விவரத்தின்பாற்படும். எனவேதான் புள்ளிவிவரம், விவரங்களின் கூட்டு மொத்தம் அல்லது கூட்டுத் தொகுதி எனப்படும்.

புள்ளிவிவரம் அளவைப் பொருளே

புள்ளிவிவரம், எண்ணிக்கையளவில் அளவிட்டுக் கூறும் நிலையில் இருக்கவேண்டும். ஆண், பெண், இளைஞர், முதியவர், வேலை செய்வோர், வேலையில்லாதார், விவாகமானவர், தாரமிழந்தோர், விவாகமாகாதவர், என்பவைகளும் கீழே கொடுத்துள்ளவாறு அளவிட்டுக் கூறும் நிலையில் இருந்தால்தான் புள்ளிவிவரம் எனப்படும்.

கிராமத்தின் ஆண் மக்கள்தொகை	750
கிராமத்தின் பெண் மக்கள்தொகை	745
வேலையில் ஈடுபட்டுள்ளோர்	400
வேலையற்றோர்	725
விவாகமானவர்	350
தாரமிழந்தோர்	25
விவாகமாகாதவர்	150

புள்ளிவிவரம் பல்வேறு காரணங்களால் குறிப்பிடத்தகும் அளவிற்குப் பாதிக்கப்படும்

பொதுவாக, விவரங்கள் பல்வேறு காரணங்களால் பாதிக்கப்படுகின்றன. விலைவாசி போன்ற புள்ளி விவரங்கள், கிடைப்பு அல்லது வழங்கல், தேவை, இறக்குமதி, ஏற்றுமதி, வரி, பணப் புழக்கம் என்பன போன்ற பல காரணங்களால் பாதிக்கப்படும். என்றாலும், விலைவாசி, ஒவ்வொரு காரணத்தாலும் எந்த அளவிற்குப் பாதிக்கப்படுகின்றது என்பதைக் காண்பது கடினமாகயிருக்கும்.

புள்ளிவிவரம் பொருத்தமானஅளவு உண்மையை வெளிப்படுத்துமாறு அமைத்தல்

எந்த ஒரு நிகழ்ச்சியைப் பற்றியும், ஒவ்வொன்றாக எண்ணிப்பார்த்தோ அல்லது மதிப்பிட்டோ விவரங்களைப் பெறலாம். எண்ணிப்பார்த்துக் கிடைக்கும் விவரத்தைப் போல், மதிப்பீடு செய்து கிடைக்கும் விவரங்கள் தரத்தில் சிறந்தவையாகா; என்றாலும், ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்கு

மதிப்பீடு செய்து கிடைக்கும் விவரங்களும் உண்மைக்கு ஏற்றவாறு இருக்கவேண்டும். அவ்வாறு இருந்தால்தான், மதிப்பீட்டு அடிப்படையில் எடுக்கப்படும் முடிவுகளும் சிறந்தவையாக இருக்க முடியும்.

புள்ளியியலும் ஆய்வுத் துறை அறிவியலே (Science of Enquiry)

புள்ளியியலும் ஆய்வுத்துறையைச் சார்ந்ததே என்பது இன்னொரு சாராரின் கூற்றாகும். இத்துறையில் புள்ளி விவரம் என்பவை, ஆய்விற்காக எடுத்துக்கொண்ட குணத்தை அல்லது பண்பைப் பொறுத்த அளவில் ஒவ்வொருவருக்குள்ள உறவை அல்லது தொடர்பைக் குறிப்பதாகும். எனவே, புள்ளி விவரம் ஒப்பிடும் நிலையில் அமையவேண்டும் என்பர் ஒரு சாரார்.

புள்ளியியல் — எண்ணிக் கணக்கிடும் அறிவியலே (Science of Counting)

எ.எல். பௌலி என்ற பேராசிரியர், புள்ளியியலுக்கு வேறு விதமான விளக்கங்கள் கொடுத்துள்ளார். அவற்றில் ஒன்று, புள்ளியியல் எண்ணிக் கணக்கிடும் அறிவியல் என்பதாகும். இது மிகவும் குறுகிய அளவில் அமைந்ததே. ஏனெனில் இது, விவரங்களைச் சேகரிக்கும் முறையை மாத்திரம் குறிப்பதாக அமையும். புள்ளிவிவரம் சேகரிப்பதே நமது குறிக்கோளல்ல. மாறாக, புள்ளிவிவர சேகரம் என்பது நமது குறிக்கோளில் ஒரு பகுதி என்பதே இதன் குறுகிய விளக்கமாக அமையும். புள்ளியியலில், புள்ளிவிவரங்களைச் சேகரிப்பதோடல்லாமல், சேகரித்த விவரங்களைத் தரப்படுத்தி, பின்னர் அவற்றின் அடிப்படையில் உண்மையை அறிந்து முடிவுகளும் எடுக்கப்பட வேண்டியுள்ளது. எனவேதான், முன்னர்க் கூறிய விளக்கம் முற்றுப் பெற்றதாகவும் பொருத்தமுடையதாகவும் இல்லை.

புள்ளியியல் — சராசரியைச் சார்ந்த அறிவியல் (Science of Averages)

பேராசிரியரின் இரண்டாவது விளக்கம், புள்ளியியல் சராசரியைச் சார்ந்த அறிவியல் என்பதே. ஆய்வில் சேகரித்த புள்ளி விவரங்களை இறுதியில் சில குறிப்பிட்ட 'அளவை'களாகச் சுருக்கிக் கூற வேண்டும். இக்குறிப்பிட்ட அளவுகளில் குறிப்பிடத் தக்க அளவு, சராசரியே. எனவேதான், அவர் புள்ளியியலைச்

சராசரியைச் சார்ந்த அறிவியல் என்றார். என்றாலும், சராசரியைப் போன்று, சிதறலளவுகள், உறவளவுகள் முக்கிய இடங்கள் வகிக்கின்றன. எனவே, புள்ளியியல், சராசரியைச் சார்ந்த அறிவியல் என்ற கூற்று முற்றுப் பெற்றதும் பொருத்தமானதுமன்று.

புள்ளியியல் — சமுதாய அமைப்பை அளவிடும் அறிவியல்
(Measurement of social organism)

பேராசிரியர், புள்ளியியலைச் சமுதாய அமைப்பில் பல்வேறு நிலையை அளவிடும் அறிவியலே என்றும் கூறுவர். புள்ளியியல், மனிதனோடும் அவன் செயல்களோடும் மாத்திரம் தொடர்புடையது என்று கூறுவது புள்ளியியலின் எல்லையைச் சுருக்கிக் கூறுவதாகும். தற்காலப் புள்ளி விவரங்கள் சமுதாய அமைப்போடு நில்லாது, இயற்பியல், உயிரியலோடு தொடர்புடையதாக உள்ளன. எனவே, இந்த விளக்கமும் முற்றிலும் பொருத்தமானதன்று.

புள்ளியியல் — நிகழ் திறன் அல்லது சாத்தியக்கூறு மதிப்பீடுகளின் அறிவியலே

போடிங்டன் என்ற பெரியார், நிகழ்திறன் (Probability), மதிப்பீடு (Estimate) என்பவற்றைச் சார்ந்த அறிவியலே, புள்ளியியல் என்று கூறுவார். நிகழ்திறனும், மதிப்பீடும், புள்ளியியலின் ஒரு பகுதியே என்பதால் இவ்விளக்கமும் முற்றுப் பெற்றதன்று.

கிராக்ஸ்டன், கௌடன், செலிக்மேன் என்ற ஆசிரியர்கள் புள்ளியியலை வேறு விதமாக விளக்குவர். ஆய்வில் புள்ளிவிவரம் சேகரித்தல், சேகரித்த விவரங்களைத் தரப்படுத்துதல், தரப்படுத்தப்பட்ட விவரங்களை விளக்கல் என்று புள்ளியியல் பல தரப்படும் என்பர். எனவே, மிக விரிந்த அளவில் ஏற்புடையதான ஒரு விளக்கத்தைச் சீகிரஸ்டு (Secrist) என்பவர் கீழ்க் கண்டவாறு கொடுத்துள்ளார்.

பல்வேறு காரணங்களால் குறிப்பிட்டு எடுத்துக்காட்டும் அளவிற்குப் பாதிக்கும் நிலையில், எண்ணிக்கை அளவில் பொருத்தமான அளவிற்கு, உண்மை நிலையோடு ஒட்டிய நிலையில், எண்ணியோ, அல்லது மதிப்பீடு செய்தோ, ஏற்கனவே திட்டமிட்டபடி, ஒருவருக்கொருவர் தொடர்புடைய விவரங்களை ஒழுங்காகத் திட்டமிட்ட முறையில் சேகரம் செய்வதே புள்ளியியல்.

புள்ளியியல் ஒரு குறிப்பிட்ட பிரிவை மாத்திரம் சார்ந்த கல்வியாகாது. பல்வேறு காரணங்களால் பாதிக்கப்படும் விவரங்களை எந்தவிதமான ஆய்விலும் ஒழுங்கான முறையில் சேகரித்துத் தரப்படுத்தி, ஒப்புநோக்கி, விளக்கி முடிவுகளைக் கூறுவதே புள்ளியியல்.

புள்ளியியலின் முக்கியப் பகுதி

தற்காலத்தில், எந்தவித அறிவியலும் (1) ஏட்டறிவியல் (Pure Science) (2) செயல் முறை அறிவியல் (Applied Science) என்று இரு வகைப்படும். இது போன்று புள்ளியியலும் (1) புள்ளியியல் முறைகள் என்றும் (2) செயல் முறைப் புள்ளியியல் என்றும் இரு வகைப்படும்.

புள்ளியியல் முறைகள்

புள்ளியியல் முறைகள் என்பவை புள்ளிவிவர சேகரம், தரப்படுத்துதல், பாகுபடுத்தல், அட்டவணை அமைத்தல், பிரித்து அறிதல், சராசரி, படங்கள், உறவளவுகள் மூலம் ஒப்பிடல் போன்ற பலதரப்பட்ட புள்ளியியலில் உள்ள கோட்பாடுகளுக்கிணங்க விதி முறைகளோடு இணைந்துள்ளன.

செயல் முறைப் புள்ளியியல்

புள்ளியியலில் உள்ள கோட்பாடுகளையும் விதிமுறைகளையும் கூலி, விலைவாசி, வியாபாரம், மக்கள் தொகை போன்ற பலதரப்பட்ட பிரிவுகளோடு இணைத்துச் செயல்படுத்துவது செயல்முறைப் புள்ளியியலின்பால் அடங்கும். பெரும்பான்மையும், உயிரினங்களோடு (Biometry) உள்ள அளவுகள், மனப்பண்புகளுள்ள அளவுகள் (Psychometry) மக்களின் பிறப்பு இறப்பு அளவுகள், நிர்வாகம், சமுதாயம், பொருளாதார இனங்களோடுள்ள புள்ளி விவரங்களும் இதிலடங்கும். செயல் முறைப் புள்ளியியலை (1) விவரமான செயல் முறை புள்ளியியல் (Descriptive applied statistics) (2) அறிவியல் செயல் முறைப் புள்ளியியல் (Scientific applied statistics) என மேலும் இரு வகைப்படுத்தலாம்.

விவரமான செயல் முறைப் புள்ளியியல்

இது, சென்ற காலத்தைக் குறித்தோ, நிகழ் காலத்தைக் குறித்தோ கிடைக்கும் விவரங்களைப் பொறுத்ததேயாகும். **எடுத்துக் காட்டாக** சென்ற கால, நிகழ் கால வியாபார

நிலைகளை விளக்கும் புள்ளிவிவரங்களைப் பற்றிய ஆய்வு இப்பகுதியில் அடங்கும்.

அறிவியல் செயல் முறைப் புள்ளியியல்

பொருத்தமான புள்ளியியல் முறைகள் மூலம் சேகரிக்கப் பட்ட புள்ளிவிவரங்களின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்படும் அறிவியல் விதி முறைகள் இதிலடங்கும்.

புள்ளியியல் — கலையும் அறிவியலும்

புள்ளியியலில் அண்மைக் காலத்தில் ஏற்பட்ட முன்னேற்றம், தெரிந்த எண்ணளவிலான விவரங்களின் அடிப்படையில் காரண காரிய வழியாக ஊகித்தறியும் அறிவியல் புள்ளியியல் என்று நம்பச் செய்கின்றது.

அறிவியல், அறிவை மேம்படுத்துவதற்காக அமைந்தது. அவ் வறிவைச் செயல் முறையில் கையாள்வது கலை எனப்படும். எனவே, புள்ளியியல் முறைகள் அறிவியலின் ஒரு பகுதியைச் சார்ந்ததென்றும், செயல் முறைப் புள்ளியியல் கலையின்பால் அமைந்ததென்றும் கூறலாம். எனவே, புள்ளியியலைக் கலை என் றும், அறிவியல் என்றும் அழைக்கலாம்.

புள்ளிவிவரத்தின் பயன்

புள்ளிவிவரத்தின் முக்கிய பயன் அறிவை அதிகரிப்பதே. கீழே கொடுத்துள்ள ஆறு வகைகளில் அது செயல்படுகிறது.

1. சுருங்கக்கூறல்
2. ஒப்பீடு
3. உறவு
4. சீர்திருத்தம்
5. பயனை அளவிடல்
6. அறிவை அதிகரித்தல்

1. சுருங்கக் கூறல்

சிக்கலான அதிக அளவில் உள்ள விவரத் தொகுதியைச் சுருக்க உதவும். அதிக அளவில் விவரங்களைக் கொடுக்கும்போது

அவற்றின் உட்பொருளை எளிதில் புரிந்து கொள்வது சிரமமாக இருக்கும். ஆனால் சிக்கலான விவரங்களைச் சிரமமின்றி, அட்டவணை, மொத்தம், சராசரி, வரை படங்கள் மூலமாக எளிதில் புரிய வைக்கலாம். இம்முறைகளில் புள்ளிவிவரங்கள் பெரிதும் உதவியாக இருக்கும்.

2. ஒப்பீடு

புள்ளிவிவரத்தின் குறிக்கோள், எண்ணி அளவிடுவது மாத்திரமல்ல; ஒப்பிடுவதும் உடன் இணைந்ததே. சிலவற்றைப்பற்றியுள்ள விவரங்கள் தாமாகவே எவ்வித விளக்கத்தையும் தரமாட்டா. எனவே, அவைகள் ஒரு குறிப்பிட்ட இடத்திலோ அல்லது காலத்திலோ உள்ள அலவை போன்ற விவரங்களோடு ஒப்பிடும் நிலையில் உள்ளவையாக இருக்க வேண்டும். ஓர் இடத்தில் உள்ள ஒரு பொருளின் விலை வேறு ஓர் இடத்தில் உள்ள அதே பொருளின் விலையோடு ஒப்பிடும் நிலையில் இல்லாது போனால், அப்பொருளின் விலை விவரத்தால் எவ்வித பயனுமில்லை.

3. உறவு அல்லது ஒட்டுறவு அல்லது இடை உறவு

தேவைக்கும் விநியோகத்திற்கும் உள்ள தொடர்பு அல்லது, உரமிடலுக்கும் பயிர் உற்பத்திக்கும் உள்ள தொடர்பை விளக்குவதற்கும் புள்ளி விவரம் பெரிதும் உதவியாக உள்ளன. இத்தகைய இடங்களில் பெரிதும் பயன் தரும் புள்ளியியல் அளவைகள், உடன் உறவின் அல்லது தொடர் உறவின் விழு அளவு (Coefficient of correlation), வேறுபாட்டு வீதத்தின் விழு அளவு (Coefficient of variance), பண்புச் சேர்க்கையளவு (Coefficient of Attributes) என்பனவாகும்.

4. சீர்திருத்தம்

சரியான புள்ளிவிவரங்கள் இல்லாத காரணத்தால் சில பொருள் பற்றியுள்ள நமது கருத்துத் தெளிவற்றதாகவோ அல்லது முடிவு பெற்றதாகவோ இல்லாதிருக்கலாம். விலைவாசி ஏறி விட்டது என்று பொதுவாகக் கூறலாம். வாழ்க்கைத் தரக் குறியீட்டெண் மூலமாக (Cost of living index numbers) வாழ்க்கைத் தரச் செலவு எத்தகைய குறிப்பிட்டளவிற்கு உயர்ந்துள்ளது என்று அறுதியிட்டுக் கூற முடியும்.

5. பயனை அளவிடல்

சில திட்டங்களை அல்லது கொள்கைகளைச் செயல்படுத்துவதனால் ஏற்படும் பலாபலன்களை மதிப்பீடு செய்வதற்கும் புள்ளி விவரம் பயன்படும். எடுத்துக்காட்டாக மது விலக்கைச் செயல் படுத்துவதால் சமுதாயப் பொருளாதார நிலைகளில் ஏற்படும் மாற்றங்களைப் புள்ளிவிவரங்கள் மூலம் மதிப்பிடலாம்.

6. அறிவை அதிகரித்தல்

புள்ளிவிவரம், ஒன்றை எளிதில் புரிந்து கொள்வதற்குத் துணை புரிவதோடு, ஒன்றை விளக்குவதற்கும், தங்கத்தின் விலை ஏற்றமோ அல்லது இறக்கமோ இதரப் பொருள்களின் விலையைப் பாதிப்பது போல், ஒன்றினால் இன்னொன்று எவ்வளவு பாதிக்கப்படுகிறது என்று அளவிட்டுக் கூறுவதற்கும் பயன் படும்.

புள்ளி விவரங்களின் முக்கியத்துவம்

தற்போது எல்லாச் செயல்முறைகளிலும் புள்ளியியல் முறைகள் அதிக அளவில் கையாளப்படுகின்றன. இதற்குரிய காரணங்கள் பல உள. இன்றைய அறிவியல் உலகம் முன்பை விட ஒன்றைப் பற்றி குறிப்பிட்ட துல்லியமான விவரங்களையே விரும்புகிறது. இவ்விருப்பம் புள்ளியியல் முறைகளினால்தான் நிறைவேறும். நாட்டின் அமைதிக்காகவும் பாதுகாப்பிற்காகவும், தட்பவெட்பநிலைக் குறித்து முன்கணிப்புகள் தேவைப்படுகின்றன. இன்றைய உலகில் மக்களின் கருத்துகளின் போக்கும் புள்ளியியல் முறைகள் மூலமாகவே கணிக்கப்பட்டு வருகின்றது.

இவ்வாறு அதிக அளவில் புள்ளியியலுக்கு முக்கியத்துவம் ஏற்படுவதற்குரிய காரணம், வளர்ந்து வரும் அறிவியல் உணர்வே. மக்கள் எதையும் வெறும் நம்பிக்கை காரணமாக ஏற்றுக்கொள்ளத் தயாரில்லை. எந்தச் சிக்கலான செயல்களையும் அதன் காரண காரியங்கள் மூலமாகவே விளக்க முற்படுகின்றனர். எனவே, துல்லியமான அறிவியல் வளர்ச்சிக்கு அளவு நிலையில் உள்ள விவரங்கள் இன்றியமையாததாய் தேவைப்படுகின்றன.

சில ஆய்வுத் துறைகளில், ஆய்வுக் கூட முறைகள் பயன்படுவது இல்லை. செயல்முறை அனுபவங்களிலிருந்து கிடைத்த விவரங்களை மிகக் கவனமாகப் பகுத்தாய்ந்தே முடிவிற்கு வரவேண்டியுள்ளது. இந்நிலையில் அதிக அளவில் உள்ள விவரத் தொகுதி

களிலிருந்தே அனுமானம் செய்ய வேண்டியுள்ளது. எனவே அறிவை வளர்ப்பதற்குப் புள்ளியியல் முறைகளின் புள்ளிவிவரப் பகுப்பு ஆய்வுகள் மிக முக்கிய இடம் வகிக்கின்றன.

நாட்டிற்குத் தேவை

அரசிற்கு, உறுதியான நடவடிக்கை எடுப்பதற்காகவும், நல்வாழ்வுத் திட்டங்களைக் கொண்டு வரவும், உற்பத்தி, விலைவாசி, பொருளாதாரம், பிறப்பு, இறப்பு, நோய் என்பன போன்ற பலவற்றைக் குறித்துச் சரியான எண்ணிக்கை அளவிலான புள்ளி விவரங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

பொருளியலின் தேவை

பொருளாதார நிலைகளை அறிந்து கொள்வதற்கும், பொருளாதாரக் கொள்கைகளை உருவாக்குவதற்கும் புள்ளி விவரங்களும், புள்ளியியல் செயல் முறைகளும் தேவைப்படுகின்றன. பொருளியலில், உற்பத்தி, விநியோகம், நுகர்வு போன்ற பல பிரிவுகளிலும் புள்ளிவிவரங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

திட்டமிடுவதில் தேவை

பல தரப்பட்ட புள்ளிவிவரங்கள் இல்லையேல் நாட்டின் பொருளாதார வளர்ச்சிக்கான திட்டம் தீட்டுவது என்பது முடியாததும் முற்றுப் பெறாததுமான பணியாக அமையும். திட்டங்களை நிறைவேற்றிய பின்பும், திட்டத்தினால் ஏற்பட்ட நன்மைகளை மதிப்பீடு செய்வதற்கும் புள்ளிவிவரங்கள் தேவைப் படுகின்றன.

வியாபாரத்திற்குரிய தேவை

வியாபாரத்திற்கும், தொழிலுக்கும் புள்ளி விவரம் பெரிதும் உதவியாக இருக்கும்; தொழில், வியாபாரங்களில் ஈடுபட்டுள்ளோருக்குச் சம்பவங்களை உண்மையான நிலையில் சரியானவாறு அனுமானிக்க உதவுகின்றன. கடும் போட்டி காரணமாக, எந்த வியாபாரியும் ஒரு வியாபாரத்தில் துணிந்து ஈடுபடுவதற்கு முன்னால், உற்பத்தி செய்யவிருக்கும் தனது பொருள்களின் தேவையின் அளவையும், பிறர் உற்பத்தி செய்யும் அதே பொருள்களின் அளவையும் அறிய ஆவலாகயிருப்பர். வியாபாரத்தில் வெற்றி என்பது விற்பனைப்பற்றியுள்ள சரியான முன் கணிப்பைப் பொறுத்ததே. இத்தகைய முன் கணிப்பிற்குப் புள்ளிவிவரமும் புள்ளியியல் முறைகளும் பெரிதும் பயன்படும்.

உற்பத்திச் செலவு மதிப்பீடு (Cost Accountancy) என்பது முழுமையும் புள்ளியியல் முறையில் அமைந்த பிரிவே. இதனுதவியால் வியாபாரிகள் தாங்கள் உற்பத்தி செய்யும் பொருள்களின் விலையை நிர்ணயம் செய்ய முடியும். தாம் உற்பத்தி செய்யும் பொருள்களுக்கு மக்களிடம் அதிகச் செல்வாக்கு இருக்க வேண்டும். பொருள்களின் தரம் சிறந்தவையாக இருக்க வேண்டும். இம்முயற்சியிலும் புள்ளியியல் தரக் கட்டுப்பாட்டு முறைகள் (Quality control) பொருள்களின் தரத்தைச் சீர் செய்வதற்கும் பயன்படுகின்றன. பொருள்களின் உற்பத்திச் செலவைக் குறைத்து, உற்பத்தியின் அளவை அதிகப்படுத்துவதற்குச் செயல் முறை ஆய்வு (Operational research) பெரிதும் பயன்படுகிறது.

காப்பீட்டு நிறுவனங்களில் (Insurance companies) பயன்

காப்பீட்டு நிறுவனங்களில் புள்ளிவிவரம் பரந்த அளவில் பயன்பட்டு வருகின்றன. மக்களின் சராசரி வயதை அறுதியிட்டு, அவர்கள் செலுத்தும் தொகையைக் கணிப்பதற்கும் புள்ளியியலும் புள்ளிவிவரமும் உதவியாக உள்ளன. கடும் போட்டி காரணமாக வியாபாரத் துறையில் இப்பணி மிகவும் தேவைப்படுகிறது.

வங்கிகளில் புள்ளியியலின் பங்கு

பங்குமாற்று நிறுவனங்களில் (Stock exchanges) தரகர்களுக்கும், வங்கிக்காரர்களுக்கும் புள்ளியியல் முறைகள் உதவுகின்றன. மக்களின் பருவகாலக் கடன் தேவைகளை மதிப்பீடு செய்யவும் இது தேவைப்படும். இதுபோன்று தமது வியாபாரம் நல்ல முறையில் நடந்தேற, மூலதன முதலீட்டில் அவ்வப்போது ஏற்படும் மாற்றங்களை அறியவும், அங்காடி நிலவரத்தை அறியவும் தரகர்களுக்குப் புள்ளிவிவரம் துணை புரியும்.

ஆய்வு அல்லது புதுக் கண்டு பிடிப்பு

எந்தச் செயலிலும், துறையிலும் ஆய்விற்கு முதன்மையான இடம் உண்டு. ஏனெனில், புதுக் கண்டுபிடிப்பில்லையேல் முன்னேற்றமில்லை. மாறிவரும் உலகத்தில் அபிவிருத்தி இன்றியமையாதது. எந்தத் துறை ஆராய்ச்சிக்கும் புள்ளியியல் சிறந்ததோர் கருவியாகும். இங்கெல்லாம் புள்ளியியல் முறைகளும் புள்ளியியல் உத்திகளும் அதிகமாகக் கையாளப்படுகின்றன.

சமுதாயக் கல்வி

நல்வாழ்வு திட்டங்களைச் செயல் படுத்த விரும்பும் எந்த அரசும், தம்மை எதிர் நோக்கியுள்ள சமுதாய பிரச்சினைகளின் பரிமாண எல்லையளவை அறிந்தாக வேண்டும். இம்முயற்சியிலும் புள்ளியியலே பயன்படுகிறது.

இதரத் துறைகள்

இன்று புள்ளியியல் முறைகள், வானவியல், இயற்பியல், வேதியியல், உயிரியல், பருவவியல், பூமியியல், மருத்துவம், பொறியியல், பொருளியல் இன்னும் இது போன்ற பல துறைகளில் பயன்பட்டு வருகின்றன.

புள்ளி விவரத்தின் வரம்பு அல்லது குறைபாடுகள்

எல்லாத் துறைகளிலும் அறிவியல் ஆய்வுப்பிரிவுகளில் இன்று புள்ளியியல் முறைகள் பயன்படுகின்றன. எனவே புள்ளி விவரங்களைக் கையாளுவதில் அதிக கவனம் தேவையாகவுள்ளது.

தனி நபரைக் குறிக்காது

புள்ளி விவரம் என்பது, விவரத் தொகுதியைக் குறிக்குமேயல்லாது தனி நபரின் விவரத்தைக் குறிப்பதில்லை.

காலப் போக்கில் உண்மையை விளக்கும்

காலப்போக்கில்தான் புள்ளியியல் விதிகள் உண்மையைப் பிரதி பலித்து நிலைத்து நிற்கும்.

புள்ளிவிவரங்கள் எண்ணிக்கையளவே

எல்லாப் புள்ளிவிவரங்களும் எண்ணிக்கையிலான அளவுகளே. எனவேதான், அளவுகளை எண்ணிக்கையில் தரக்கூடிய இடங்களில் அவை பயன்படும். வறுமை, செழிப்புப் போன்ற குணப் பண்புகளையும் எண்ணிக்கையளவுகளில் கொடுக்க முடிந்தால் தான் அதை அறிந்து கொள்ள முடியும்.

ஆய்விற்கான ஒரே வழியன்று

கையில் உள்ள பிரச்சினைகளை அலசி ஆய்வதற்குப் புள்ளியியல் ஒன்றே வழியன்று. பல வழிகளில் புள்ளியியலும் ஒன்று.

விவரங்களின் ஒருமைப்பாட்டிற்குரிய தேவை

புள்ளிவிவரங்கள் ஒருமைப்பாடுடையதாயிருந்தால்தான் பிரச்சினைக் குறித்துப் பயனுள்ள முறையில் ஆய்வு செய்து அறியலாம். இல்லையேல் ஆய்வின் முடிவு திசை திரும்பவும் ஏதுவாகும்.

மதிப்பீடு திசை திருப்பலாம்

புள்ளியியல் கணிப்புகளின் முடிவு யாவும் மதிப்பீடேயொழிய உண்மை நிலையல்ல. இடம் அறிந்து கையாளவில்லையானால் தவறான கருத்துக்களைத் தர ஏதுவாகும். எந்த நோக்கத்திற்காக, எத்தகைய சூழ்நிலையில் புள்ளிவிவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டன என்பது தெரியாது கையாளப்படுவதற்குரிய வாய்ப்புளது. எனவே சிக்கலைத் தெளிவிப்பதைவிட மேலும் குழப்புவதற்கும் ஏதுவாகும். ஆகவே புள்ளிவிவரங்கள் அறிவிலிகள் கையில் அபாயமான கருவிகளாக மாறிவிடும்.

நம்பிக்கையின்மை

பல நன்மைகள் புள்ளிவிவரத்தால் ஏற்பட்ட போதிலும், புள்ளிவிவரத்தின் மீது நம்பிக்கையின்மையும் கூடவே நிலவுகின்றது. புள்ளிவிவரத்தைப் பொய்யோடு இணைத்து எள்ளி நகையாடுவதும் உண்டு. இத்தகைய கருத்துப் பாமர மக்களிடத்து மாத்திரமன்றி படித்தோர்களிடமும் உள்ளது. காரணம் பல உள.

சில கொள்கைகளில் சிலர் வலுவான, விடாப்பிடியான கருத்துடையவர்களாகயிருப்பார்கள். புள்ளியியல் ஆய்வு முறையில் கண்டறிந்த முடிவுகள் இவர்கள் கருத்துக்கு ஒவ்வாது போனால், புள்ளிவிவரத்தின் மீது குறை கூறுவர். மாறாக, இம்முடிவுகள் அவர்களது கருத்தை வலியுறுத்துவதானால், அவர்கள் புள்ளிவிவரத்தைப் போற்றுவர். இவர்கள் சந்தர்ப்பவாதிகளே.

புள்ளியியல் முறைகளில் உள்ள உக்திகளை அறியாதார் பலர் உளர். ஒரு பொருள் குறித்து இரு வெவ்வேறு நபர்கள் ஆய்வு செய்த முடிவுகளில் ஒரு சிறிது வேறுபாடு காணினும் இவர்கள் புள்ளிவிவரத்தின் மீது சாடுவர். ஒரே தொகுதியிலிருந்தே இவ்விரு ஆய்வாளர்களும் மாதிரியைத் தெரிந்தெடுத்த போதிலும் மாதிரிகள் தம்மில் வேறுபாடு உடையன என்பதை இவர்கள்

அறியார். மாதிரிகளின் மதிப்பு மாறுபடுவதால் மாதிரிகளின் அடிப்படையிலான மதிப்பீடும் மாறுபடுவது இயற்கையே என்பதை இவர்கள் ஏற்க மாட்டார்கள். இவ்வேறுபாட்டின் காரணமாகவே புள்ளியியலை வேறுபாட்டு அறிவியல் (Science of variation) என்றார் ஒரு பேரறிஞர்.

சிலர் தங்களது கருத்துகளை வலியுறுத்துவதற்காக இடப்பொருத்தமின்றி புள்ளி விவரங்களை எடுத்தாள்வர். எடுத்துக் காட்டாக, அரசியல்வாதிகள் மேடைகளில், ஒரு நாட்டின் வாழ்க்கைத் தரத்தை வேறு நாட்டுடன் ஒப்பிட்டுக் காட்ட இரு நாடுகளின் வாழ்க்கைத் தர செலவுக் குறியீட்டெண்களை எடுத்துக் காட்டுவர். இது சரியன்று. ஏனெனில் வாழ்க்கைத் தர செலவுக் குறியீட்டெண் என்பது அந்தந்த நாட்டின் முன்புள்ள நிலையோடு ஒப்பிட்டுக் கூறக் கூடிய அளவே ஒழிய இரு நாடுகளையும் ஒப்பிடுவதற்குரியதல்ல.

இத்தகைய நம்பிக்கையின்மை, குறைபாடுகள் இருந்த போதிலும், நமது அன்றாட வாழ்வில் புள்ளிவிவரம் முக்கிய இடம் வகிக்கிறது. ஆராய்ச்சி காரணமாக புள்ளியியல் முறைகளில் அவ்வப்போது சீர்திருத்தங்களும் செய்யப்பட்டு வருகின்றன.

பயிற்சி

1. 'புள்ளிவிவரம்' என்பதை விளக்கு.
2. புள்ளியியல் என்ற சொற்றொடர் குறித்து ஒரு கட்டுரை வரைக.
3. புள்ளியியல் என்பது சராசரி பற்றிய ஓர் அறிவியல் - விவரி.
4. புள்ளியியல் என்பது எண்ணிக் கணக்கிடும் அறிவியல் — விவரி.
5. புள்ளியியலின் குறைபாடுகள் குறித்து விவரி.
6. புள்ளிவிவரங்களின் நன்மை தீமைகளை விவரி.

அத்தியாயம் II

புள்ளி விவரம்

புள்ளிவிவர சேகரம்

எத்தகைய புள்ளியியல் ஆய்விலும் புள்ளிவிவர சேகரிப்புப் பணியே முதல் படியாகும். புள்ளிவிவரங்கள் முதல் நிலை விவரம், இரண்டாம் நிலை விவரம் என இரு வகைப்படும்.

முதல் நிலை விவரம் (Primary data)

முதன் முறையாக சேகரிக்கப்படும் விவரங்கள் முதல் நிலை விவரங்கள் எனப்படும். அவை முற்றிலும் தோற்றுவாய் நிலையில் இருக்கும்.

இரண்டாம் நிலை விவரம் (Secondary data)

ஏற்கனவே சேகரிக்கப்பட்டு, அட்டவணைச் செய்யப்பட்டு ஏதாவது ஓர் உருவில் வெளியிடப்பட்ட விவரங்கள் இரண்டாம் நிலை விவரங்கள் எனப்படும். இரண்டாம் நிலை விவரங்கள் இரண்டாம் படி விவரங்களே. அரசாங்கத்தாலும், பிறராலும் வெளியிடப்படும் விவரங்கள் அவர்களுக்கு (அரசிற்கும், சேகரித்தவர்களுக்கும்) முதல் நிலை அல்லது ஆரம்ப நிலை விவரங்களாகும். ஆனால் அதைப் பயன் படுத்தும் ஆராய்ச்சியாளர்களுக்கும், இதரர்களுக்கும் அவை இரண்டாம் நிலை விவரங்களாகும். எனவே முதல் நிலை, இரண்டாம் நிலை என்று விவரங்களை வரையறுப்பது, எந்நிலையில் யாரால் சேகரிக்கப்பட்டு எவரால் பயன்படுத்தப்படுகின்றன என்பதைப் பொறுத்ததே.

இரண்டாம் நிலை விவரங்களை விட முதல் நிலை விவரங்கள் சிறந்தவை. அவை பயனுடையதும் உண்மையானதுமாகும். அதில் உள்ள குறை என்னவென்றால் அவற்றைச் சேகரிப்பதில் உள்ள சிரமம், காலம், பொருட் செலவு என்பவையே. எனவே, எந்தவித ஆராய்ச்சியாளரும், ஆராய்ச்சியில் இறங்குவதற்கு முன்னால் தேவைப்படும் விவரங்கள் ஏற்கனவே சேகரிக்கப்

பட்டு எளிதில் கிடைக்கும் நிலையில் உள்ளனவா என்று தெரிந்து கொள்ள வேண்டும். என்றாலும், முதல் நிலை விவரங்களைக் கையாளும் போது, விவரங்களைச் சேகரிக்கும் போது கையாண்ட விளக்கம், கொள்கை, கோட்பாடுகள் குறித்து மிக கவனமாக யிருக்க வேண்டும். நன்கு திட்டமிடப்பட்டுச் சேகரிக்கப்படும் விவரங்கள் குறைகளைக் களைந்து காலம், செலவு, சிரமங்களைச் சிக்கனப்படுத்தும்.

புள்ளிவிவரம் சேகரித்தல்

பொதுவாக, புள்ளி விவரங்கள் 1. கணக்கெடுப்பு முறை (Census). 2. பதிவு முறை (Registration method) 3. அஞ்சல் வழி (Mailing) என மூன்று வழிகளில் சேகரிக்கப் படுகின்றன. கணக்கெடுப்பு முறையில் தேவையான விவரங்களைத் தனி நபர்களைச் சந்தித்து சேகரிப்பதாகும். பத்தாண்டுகட்கு ஒரு முறை நடைபெறும் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பும் ஐந்தாண்டுகட்கு ஒருமுறை நடைபெறும் கால்நடைக் கணக்கெடுப் பும் இதன்பாலடங்கும். பிறப்பு, இறப்பு, திருமணம் போன்ற வற்றைப் பதிவு செய்வதுபோல், பதிவு முறையில் பதிவு அதிகாரி எப்போதும் அரசாங்க அலுவலராகவேயிருப்பார். இம்முறை திருப்திகரமானதும் செவ்வையானதும் ஆகும். ஏனெனில் பிறப்பு, இறப்பு முதலிய சம்பவங்களைப் பதிவு செய்யத் தவறு வது தண்டனைக்குரிய குற்றமாகக் கருதப்படுகிறது. அஞ்சல் வழி முறையில், விவரங்கள் சேகரிப்பதற்குரிய வினாத்தாளை விவரம் தருவோருக்கு, வேண்டும் விளக்கத்துடன் அனுப்பி வேண்டுகோள் மூலம் விவரங்கள் சேகரிக்கப்படும். தொழில் நிறுவனங்களிலிருந்து மூலப் பொருள்கள் பயன்படுத்தல், பொருள் உற்பத்தி முதலியன குறித்து விவரங்கள் இம்முறையில் தற்போது சேகரிக்கப்படு கின்றன.

கணக்கெடுப்பு

புள்ளிவிவர சேகரத்திற்கான ஒவ்வொரு முறையிலும் குறை நிறைகள் உள. எனவே ஒவ்வொரு முறையையும் இடத்திற்கு ஏற்றவாறும் சூழ்நிலைச் சந்தர்ப்பங்களுக்கேற்றவாறும் கையாள வேண்டும். தேவையான பொருள் வசதியும் ஆள்பலமும் உள்ள வர்கள்தான் கணக்கெடுப்பு முறையைக் கையாளலாம். எனவே அரசும், செல்வாக்கு உள்ள நிறுவனங்களும் இதைப் பயன் படுத்த முடியும். இதில், முதல் படியாக, ஆய்வு குறித்து நன்கு திட்டமிட வேண்டும். இம்முறையில் தேவைப்படும் விவரங்கள், வினாக்களின் விடை மூலமாக சேகரிக்கப்படும். இத்தகைய

வினாக்கள் வினாப்பட்டியலில் (Questionnaire) அடங்கி யிருக்கும்.

வினாக்களும் வினாப்பட்டியலும்

எத்தகைய சம்பவங்கள், நிலைகள் குறித்து விவரங்கள் சேகரிக்க வேண்டும்; என்று முடிவு செய்த பின்னர், அதற்குரிய வினாக்களை உருவாக்கி எளிதாகவும், சரியாகவும் விடையளிக்கத் தக்க முறையில் வினாக்களை வரிசைப்படுத்த வேண்டும்.

வினாக்கள்

வினாப்பட்டியலில் உள்ள வினாக்களை நால் வகைப்படுத் தலாம்.

1. ஒரே ஒரு குறிப்பிட்ட விடையேயுள்ள வினாக்கள்

ஒருவரின் வயதிற்கும், ஒரு குடும்பத்தில் உள்ள நபர்களின் எண்ணிக்கைக்கும் ஒரே விடை இருப்பது போன்று ஒரே ஒரு விடையேயுள்ள வினாக்கள் உள.

2. குறிப்பிட்ட விடையில்லா வினாக்கள்

ஒரே ஒரு குறிப்பிட்ட விடையேயில்லாத வினாக்களும் உண்டு. குடும்பக்கட்டுப்பாடு குறித்து விடையிறுப்போர், விருப்பம் போல் பலவாறு விடையிறுக்கும் தன்மையுடைய வினாக்களும் உள.

3. இரு—மாற்று விடைகள் உள்ள வினாக்கள்

இத்தகைய வினாக்களுக்கு விடை இதுவோ, அல்லது அதுவோ என்று அமையலாம். 'உண்டு' அல்லது 'இல்லை' என்ற விடைகள் உள்ள வினாக்கள் இருப்பது போன்றும் பிறந்த குழந்தை 'ஆண்' அல்லது 'பெண்' என்ற இரு விடைகள் உள்ள வினாக்கள் போல் இருவித விடைகள் உள்ள வினாக்களும் உள.

4. பலவித விடைகள் உள்ள வினாக்கள்

பலவிதமான விடைகள் உள்ள வினாக்களும் உண்டு. எடுத்துக்காட்டாக, ஒருவரின் திருமண நிலை பற்றி எழும் வினாவிற்கு, திருமணமானவர், திருமணமாகாதவர், தாரமிழந் தவர், விவாகரத்துப்பெற்றவர், தாரத்திலிருந்து பிரிந்துவாழ்பவர்

என்று பலதரப்பட்ட விடைகள் இருப்பது போல் பலவித விடைகள் கொண்ட வினாக்களும் உள.

விடையிறுப்போரை ஒரு குறிப்பிட்டவாறு விடையிறுக்கத் தூண்டும் நிலையில் உள்ள வினாக்களைத் தவிர்க்க வேண்டும். பெருவாரியாக முன் அனுபவம் இல்லாதவர்களையேவிவரங்களைச் சேகரிப்பதற்கான கணிப்பர்களாக அமர்த்தப்படுவதுண்டு. எனவே, இவர்களுக்கு வினாப்பட்டியலில் உள்ள வினாக்களுக்குரிய விடைகளைப் பூர்த்தி செய்யும் பணியில் பயிற்சியளிக்கப்படும். இவர்களுக்கு அறிவுரைப் புத்தகம் வழங்கப்படும்.

வினாப்பட்டியல் அல்லது வினா அட்டவணை (Questionnaire or Schedule)

வினாப்பட்டியல் அல்லது வினா அட்டவணைத் தயாரிப்பில் மிகுந்த கவனம் தேவை. பொதுவாகக் கீழேயுள்ள குறிப்புகளைக் கையாளலாம்.

1. அட்டவணையில் உள்ள ஒவ்வொரு வினாவும் தெளிவாகவும் எளிதாய் விடையிறுக்குமாறும் இருக்க வேண்டும்.

2. விடையிறுப்போரின் மனத்தைப் புண்படுத்தும் விதத்திலோ அல்லது அவர்களை ஆத்திரப்படுத்தும் விதத்திலோ அல்லது தேவைக்கதிகமானளவு விசாரணை செய்யும் அளவிலோ வினாக்கள் அமையலாகா.

3. விடைகள் உணர்ந்தறியும் தன்மையுடையதாயும், எளிதில் அட்டவணைப்படுத்தும் நிலையில் உள்ளதாயும் இருக்குமாறு வினாக்கள் அமைய வேண்டும்.

4. அறிவுரைகளும், விளக்கங்களும் சுருக்கமாக அமைய வேண்டும். ஒரு குறிப்பிட்ட வினாவிற்கு எத்தகைய விடையிறுக்கவேண்டும் என்பது குறித்து வினாவைத் தொடுப்போருக்கோ அல்லது விடையிறுப்போருக்கோ எவ்வித ஐயப்பாடும் எழாதவாறு வினாக்கள் அமைய வேண்டும்.

5. விவரங்கள் எந்த அளவைகளில் கொடுக்கப்பட வேண்டுமென்பதைத் தெளிவாகக் குறிப்பிட வேண்டும்.

6. வினாப்பட்டியலில் உள்ள வினாக்களைத் தர்க்க ரீதியாக ஒழுங்கு படுத்தி அமைப்பதோடு அவைகளுக்கு ஏற்ற விடை

யிறுக்கும் வகையில் போதுமான இட வசதியை ஒவ்வொரு வினாவிற்கும் அட்டவணையில் கொடுக்க வேண்டும்.

7. விடைகளைத் தூண்டிவிடும் வினாக்களைத் தவிர்க்க வேண்டும்.

8. வினாப்பட்டியலை முடிவு செய்வதற்கு முன்னர் வினாப் பட்டியல் நடைமுறைக்கு எவ்வாறு ஏற்றதாக உள்ளது என்பதை ஒரு சாராரிடையே விவரங்களைச் சேகரித்துச் சோதித்துக் குறை களைந்து நிறை செய்வது நல்லது. விவரம் சேகரிப்பதில் அமர்த்தப்படும் ஒவ்வொரு கணிப்பாளருக்கும் விவரங்களைச் சேகரிப்பதில் பயிற்சியளிப்பதோடு விடையிறுப்போர்களுக்கும் ஆய்வின் நோக்கத்தை விளக்கி அவர்களது ஒத்துழைப்பையும் உதவி யையும் வேண்டும் முறையிலும் பயிற்சியும் அறிவுரையும் வழங்க வேண்டும்.

9. குறைந்த காலத்தில் கூடுதல் விவரங்களைச் சேகரிக்கும் முறையில் கணிப்பாளர் மற்றும் விடையிறுப்போரிடையேயுள்ள உரையாடல் அமையுமாறு வினாப்பட்டியல் அமைய வேண்டும். குடும்பத்தின் வருமானவிவரம் சேகரிப்பதற்கான ஒரு மாதிரி வினாப்பட்டியல் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

குடும்ப வருமான ஆய்வு வினாப்பட்டியல்

I. பொது

1. மாநிலம்
2. மாவட்டம்
3. கிராமம்
4. வீட்டு இலக்கம்
5. குடும்பத் தலைவரின் பெயர்
6. விவசாய நிலத்தின் அளவு (ஹெக்டேரில்)

நஞ்சை:

புஞ்சை:

2. குடும்ப அங்கத்தினர் விவரம்

வரிசை எண்	பெயர்	ஆண்/பெண்	வயது	குடும்பத் தலைவரோடு உள்ள உறவு	தொழில்
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

3. குடும்ப வருமானம்

ஆதாரம்	ஆண்டு வருமானம் (ரூ)
(1)	(2)
1. விவசாயம்	
2. ஆலைத் தொழில்	
3. வெளி வருமானம்	
4. மற்றவை (குறிப்பிடுக)	
மொத்தம்	

பதிவு முறை

இம்முறையில் விவரம் கொடுப்போர், இதற்கென நியமிக்கப் பட்ட ஓர் அரசு அலுவலரிடம் விவரங்களைக் கொடுக்குமாறு சட்டத்தினால் வேண்டப்படுவர். விவரம் கொடுக்க மறுப்பதோ அல்லது காலத் தாமதம் செய்வதோ தண்டிக்கப்படக்கூடிய குற்ற மாகக் கருதப்படுவதால், இம்முறை நல்ல பயனை அளிக்கும் சிறந்த முறையுமாகும். விவரம் கொடுக்கப்பட வேண்டும் என்ற நிலையையோ அல்லது சட்டத்தையோ தெரியாதவர்களின் அறியாமையால் ஏற்படும் தவறுகளுக்கு வாய்ப்புளது என்பது உண்மையே.

இத்தகைய குறைகள் ஆரம்ப காலத்தில் இருக்கலாம். ஆனால், காலப்போக்கில் மக்களின் அறிவும் அனுபவமும் விரிவடை யும்போது இத்தகைய குறைகளின் தன்மையும் அளவும் குறைந்து விடும். எல்லாவிதமான விவரங்களையும் இம்முறையில் சேகரிக்க

முடியாது என்பது ஒன்றே இம் முறையில் உள்ள குறையாகும். அவ்வப்போது நிகழும் நிகழ்ச்சிகளைப் பற்றியுள்ள விவரங்களை இம்முறையில் சேகரிக்கலாம். தற்போது, பிறப்பு இறப்புப் போன்ற விவரங்கள் இம்முறையில் சேகரிக்கப்படுகின்றன. செலவு குறைந்த முறையும் இதுவேயாகும்.

அஞ்சல் முறை

வினாப்பட்டியலை அல்லது வினா அட்டவணையை அஞ்சல் மூலம் அனுப்பி விவரம் சேகரிப்பது செலவு குறைந்த முறை யாகும். வினாப்பட்டியலில் உள்ள வினாக்களுக்கு விடையளிப் பதற்கு விடையளிப்போருக்குப் போதுமான கால வசதி கிடைக் கும். கொடுக்கப்படும் விவரங்கள் பரம இரகசியமாக வைக்கப் படும் என்ற பாதுகாப்புணர்வு ஏற்படுமானால், விடையிறுப் போர், கணிப்பாளர்களிடம் கூறத்தயங்கும் அந்தரங்க விவரங் களைக்கூட இம்முறையில் கொடுக்க முன்வரலாம்.

போதுமான தபால் வில்லைகள் அல்லது அஞ்சல் உறைகள் வைத்து அனுப்பிய போதிலும் அநேகம் பேர்கள் விடையனுப்பத் தவறுவது உண்டு. இந்நிலையில், கிடைக்கப் பெற்ற விவரங்கள் பெரும்பான்மையும் ஒரே தரப்பினதாக இருக்கலாம். (எடுத்துக் காட்டாக நல்ல கல்வியறிவு உடையவர்கள் மற்றும் ஆய்வின் நோக்கத்தைப் புரிந்தவர்கள் என்ற சாராரிடமிருந்து கிடைக்கப் பெற்ற விவரங்களாகயிருக்குமேயொழிய எல்லாத் தரப்பினர் களின் விவரமாகயிருக்க முடியாது.) மேலும் அறியாமை காரணமாகவோ அல்லது வேண்டுமென்றோ சரியான விவரங்கள் கொடுக்கப்படாது போக வாய்ப்புண்டு. எவ்வாறு இருந்த போதிலும், ஆய்வின் நோக்கத்தை விளக்கி அவர்களின் ஒத்துழைப்பைக் கோரும் ஒரு வேண்டுகோளையும் வினாப்பட்டி யலுடன் இணைத்து அனுப்புவது நலம். வினாப்பட்டியல்களின் ஒரு பகுதி, கடைசியில் விடைகளுடன் திரும்பப் பெற்றபோது அதில் ஒரு குறிப்பிட்ட கொள்கையோ அல்லது குறிக்கோளோ அல்லது ஒரு சாராரின் கருத்துக்களோ பிரதிபலிக்காதவாறு பார்த்துக் கொள்ளல் நலம்.

தற்போது பெரு வாரியான விவரங்கள் அஞ்சல் வழியிலே சேகரிக்கப்படுகின்றன. தொழிற் துறையில் இதுவே பெரிதும் கையாளப்படுகிறது. விடையளிக்க மறுக்கப்படுவதால் நிகழும் குறையைப் போக்க விடையளிக்க மறுப்பது சட்டத்தின் மூலம் குற்றமாகக் கருதப்பட்டு இக் குறை தவிர்க்கப்படுகிறது. எனவே

சட்டத்தின் உதவியால் அரசினால் இம்முறையில் விவரங்கள் சேகரிக்கப்படலாம்.

இரண்டாம் நிலை விவரங்கள்

தொகுதியில் உள்ள தனி நபர்களிடமிருந்து முதல் நிலை விவரங்கள் சேகரிப்பது குறித்து இது வரைப் படித்தோம். சில வேளைகளில் ஏற்கனவே வெளியான அல்லது சேகரிக்கப்பட்டு வெளியாகாத விவரங்கள் இரண்டாம் நிலை விவரங்களாக கிடைப்பதும் உண்டு. இச்சூழ்நிலையில் விவரங்களைச் சேகரிப்பதை விட சேகரித்த விவரங்களைச் சீர்தூக்கிப் பார்ப்பதே சிறந்த பணியாகும். இரண்டாம் நிலையில் உள்ள விவரங்களைப் பயன்படுத்துவதில் காலவிரயம், பொருட்செலவு, உழைப்புப் போன்ற இனங்களில் நன்மையிருந்தாலும், இரண்டாம் நிலை விவரங்களைக் கையாளுவதில் மிகுந்த கவனம் தேவை.

இரண்டாம் நிலை விவரங்களுக்கான ஆதாரம்

இரண்டாம் நிலை விவரங்களுக்கான ஆதாரங்களை, வெளியிடப்பட்டவை, வெளியிடப்படாதவை என இரு வகைப்படுத்தலாம். வெளியிடப்பட்ட விவரங்களை (1) அரசாங்கத்தால் வெளியிடப்பட்டவை (2) அரசும் தனி நபர்களும் சேர்ந்த நிறுவனங்களால் வெளியிடப்பட்டவை (3) தனி நபர்களால் வெளியிடப்பட்டவை என மேலும் மூவகைப்படுத்தலாம்.

அரசுகளின் வெளியீடுகள்

மாநில அரசுகளின் வெளியீடுகள், மைய அரசின் வெளியீடுகள், சர்வதேச நிறுவனங்களான ஐக்கிய நாடுகள் சபை (United Nations Organisation), உணவு விவசாய நிறுவனம் (Food and Agricultural Organisation), உலகச் சுகாதார நிறுவனம் (World Health Organisation), சர்வதேச நிதி முதலீட்டு நிறுவனம் (International Monetary Fund) என்பனவற்றின் வெளியீடுகளும் இதிலடங்கும்.

அரசு கலப்புடைய நிறுவன வெளியீடுகள்

நகராட்சிகள், நகராண்மைக் கழகங்கள் மேலும் அரசும் தனி நபர்களும் சேர்ந்து நடத்தும் நிறுவனங்கள், பாதுகாப்பு நிறுவனங்கள், தேசிய வங்கிகள் போன்றவைகளின் வெளியீடுகளும் இதிலடங்கும்.

தனி வெளியீடுகள்

தனி வியாபார நிறுவனங்கள், வியாபார நிறுவனக் குழுக்கள், ஆலை முதலாளிகள் சங்கம், ஆராய்ச்சிக் கூடங்களின் வெளியீடுகள் யாவும் தனி வெளியீடுகளாகக் கருதப்படும்.

இரண்டாம் நிலை விவரங்களைக் கையாளுவதில் தேவையான முன் எச்சரிக்கை

இரண்டாம் நிலை விவரங்களை எத்தகைய குறுக்கு விசாரணையும் இன்றி அப்படியே எடுத்துக் கொள்ளுவது எப்பொழுதும் பலனளிப்பதாக இருக்காது.

எனவே, இரண்டாம் நிலை விவரங்களைக் கையாளுவதற்கு முன்னர், கீழ்க்கண்டவாறு சோதித்தறிவது நன்மை பயக்கும்:

1. விவரங்களைச் சேகரித்த நிறுவனம் பற்றியும் விவரங்கள் சேகரித்ததின் நோக்கம் பற்றியும் அறிய வேண்டும்.
2. எத்தகைய ஆதாரங்களிலிருந்து அல்லது எங்கிருந்து விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்டன.
3. விவரங்கள் சேகரிப்பதற்குக் கையாளப்பட்ட வழிமுறைகள்.
4. கையாளப்பட்ட சொல்லாட்சிகளுக்கான விளக்கமும் கொள்கைகளும்.
5. விவரங்களின் தரத்தை உயர்த்துவதற்காக கையாளப்பட்ட மேற்பார்வை முறைகள்.
6. அட்டவணைத் தயார்செய்யப் பயன்படுத்திய முறைகள் (ஆள் பலம் கொண்டா அல்லது இயந்திர உதவி கொண்டா).
7. முன்னர் சேகரித்த விவரங்களோடுள்ள ஒப்புதல் அல்லது ஒப்பீடு.
8. விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்ட காலம், விவரங்களுக்கான காலம் மற்றும் விவரங்கள் வெளியிடப்பட்டுள்ள காலம்.
9. தொகுதியின் பரிமாணமும், மாதிரியின் பரிமாண அளவும்.

மேற்கூறிய முன்னெச்சரிக்கைகளைக் கையாள வேண்டியிருப்பதால் எப்போதும் முதல் நிலை விவரங்களே இரண்டாம் நிலை விவரங்களை விடப் பயனளிக்கும்.

புள்ளி விவரங்களும் அதன் வகைகளும்

புள்ளி விவரங்கள் (1) பண்பு நிலையானதென்றும், (2) அளவை நிலையானதென்றும் இரு வகைப்படும்.

பண்பு நிலை விவரங்கள்

1. வெண்மை, சிவப்பு, நீலம் என பூக்களின் **நிறமும்,**
2. ஆண், பெண், என்ற மக்களின் **பாலினமும்,**
3. திருமணமானவர், திருமணமாகாதவர், தாரமிழந்தோர், தனித்து வாழ்வோர் போன்ற குடும்ப நிலையும்,
4. சுயமாகச் சம்பாதிப்போர், பிறரைச் சார்ந்து வாழ்வோர், வேலையில் உள்ளோர், வேலையில்லாதோர் என்ற பொருளாதார நிலைப்பகுப்பும்,
5. ஓட்டு வீடு, கூரை வீடு என்ற பாகுபாடும் பண்பு நிலை விவரங்களாகக் கருதப்படும்.

இவை குணப்பாகுபாட்டு விவரங்கள் எனவும் அழைக்கப்படலாம்.

அளவை நிலை விவரங்கள்

குடும்பத்தில் உள்ள அங்கத்தினர்களின் எண்ணிக்கை, சாலையின் நீளம், மக்களின் வருமானம், மனிதரின் உயரம், வேலை பார்க்கும் காலம், என்பன யாவும் அளவை நிலையிலான விவரங்களாகும். என்றாலும், பண்பு நிலை விவரங்களையும் அளவை நிலை விவரங்களையும் எண்ணிக்கை அளவில் கொடுக்க முடியும். கீழே கொடுத்துள்ள எடுத்துக்காட்டுகள் இதை நன்கு விளக்கும்.

1. பூக்களின் நிறம்

அ. சிவப்பு நிறப் பூக்களின் எண்ணிக்கை

ஆ. வெண்ணிறப் பூக்களின் எண்ணிக்கை

இ. மஞ்சள் நிறப் பூக்களின் எண்ணிக்கை

2. பால்

அ. குடும்பத்தில் உள்ள ஆண்களின் எண்ணிக்கை

ஆ. குடும்பத்தில் உள்ள பெண்களின் எண்ணிக்கை

3. குடும்ப நிலை

அ. விவாகமானவர்களின் எண்ணிக்கை

ஆ. தாரமிழந்தோர்களின் எண்ணிக்கை

இ. விவாக ரத்து செய்துள்ளோர்களின் எண்ணிக்கை

4. பொருளாதார நிலை

அ. சுய சம்பாதனையிலிருந்தும் பிறரைச் சார்ந்துள்ளோர் எண்ணிக்கை

ஆ. சம்பாதித்து சுயமாக வாழ்வோர்களின் எண்ணிக்கை

இ. பிறரைச் சார்ந்திருப்போர்களின் எண்ணிக்கை

மக்களின் வருமானம், உயரம், எடை, குடும்பத்தில் உள்ளோர்களின் எண்ணிக்கை, தொழிற்சாலையில் உள்ள வேலையாட்களின் எண்ணிக்கை என்பன போன்ற எண்ணிக்கையளவில் கொடுக்கப்படும் விவரங்கள் யாவும், 1. தொடரானவை (continuous) 2. தொடரற்றவை (discrete) என்று இரு வகைப்படும்.

தொடர்புடை விவரங்கள் அல்லது தொடர்நிலை விவரங்கள்

குறிப்பிட்ட இரு எல்லை அளவுகளுக்கிடையேயுள்ள எந்த வித அளவையும் ஏற்கும் விவரம் தொடர்புடை விவரம் எனப் படும்.

ஒரு மனிதனின் எடை 56 கிலோ என்றோ அல்லது $56\frac{1}{4}$ கிலோ என்றோ இருக்க வாய்ப்புள்ளது. நமக்கு தேவைப்படுவ தெல்லாம் எடையைத் துல்லியமாக அளப்பதற்குரிய நுண்கருவி களே.

தொடரற்ற அல்லது தொடரறு விவரங்கள்

குறிப்பிட்ட அளவுகளை மாத்திரமே ஏற்கும் விவரங்கள் தொடரறு விவரங்கள் எனப்படும்.

தொழிற்சாலைகளின் எண்ணிக்கை, வகுப்பறையில் உள்ள மாணவர்களின் எண்ணிக்கை, தேர்வில் வெற்றி பெற்றோர்களின் எண்ணிக்கை யாவும் ஒரே மாதிரியான அளவை விவரங்களாகும். இவை தொடரற்ற விவரங்களாகும். இத்தகைய விவரங்கள் யாவும் 11, 21, 25, 30, 35, 40 என்ற முழு எண்களளவிலான விவரங்களாக யிருக்குமேயன்றி $2\frac{1}{4}$, $27\frac{1}{2}$, $40\frac{1}{3}$ என்ற பின்ன நிலையில் அமைந்த விவரங்களாக இருக்கா. இரு முழு எண்களுக்கிடையேயுள்ள பின்ன மதிப்புடையனவாக இருக்கா. மேலும் கூறினால், இரு முழு எண்களுக்கிடையேயுள்ள பின்ன அளவுகள் இல்லாது தொடர்பு அறுபட்டு நிற்கும். எனவே தான் இத்தகைய விவரங்கள் தொடரற்ற விவரங்கள் எனப் படும்.

திரிபு அல்லது மாறி (Variable)

எண்ணிக்கையளவில் குறிக்கப்படுவதும், ஆனால் நபர்கள் தோறும் அளவில் மாறுபடும் நிலையில் உள்ள குணங்கள் திரிபுகள் அல்லது மாறிகள் எனப்படும்.

மனிதர்களின் எடையைப் பற்றிக் கவனிப்போம். எல்லா மனிதர்களின் எடை ஒன்று போல் சமமாக இல்லாது, நபர்கள் தோறும் மாறும் நிலையில் உள்ளது. எனவே எண்ணிக்கை யளவில் கொடுக்கப்படும் 'எடை' என்ற பண்பு விவரத்தின் மதிப்பு நபர்கள் தோறும் மாறுபடக்கூடியதால் அல்லது திரிபடையக் கூடியதால் 'எடை' என்ற விவரம் ஒரு திரிபு அல்லது மாறி என்றழைக்கப்படும். மக்களின் உயரம், வருமானம், பயிரின் விளைச்சல் என்பனவையும் இது போன்றதே. எனவே ஒரு விவரம் நபர்கள் தோறுமோ அல்லது இடத்திற்கு இடமோ அல்லது காலம் தோறுமோ மாறும் இயல்புடையதாகயிருந்தால் அம்மதிப்புத் 'திரிபு' என்றழைக்கப்படும்.

திரிபற்றவை - நிலைப்பு (நிலைத்தல்) (Constant)

ஒரு பண்பின் விவரம் நபர்கள் தோறும் மாறுபடாமல் எல்லோருக்கும் ஒரே மாதிரியான அளவுடையதாகயிருந்தால் அது திரிபற்றது அல்லது நிலையானது எனப்படும். எடுத்துக்காட் டாக மனிதர்களின் கைகளின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பிடலாம். எல்லா மனிதர்களுக்கும் கைகள் இரண்டே.

திரிபு - நிலையானவைகளைக் குறிப்பிடும் முறை

பொதுவாகப் புள்ளியியலில் திரிபுகளை x, y, z என்ற எழுத்துகளாலும், நிலைத்தல்களை அல்லது நிலையானவற்றை a, b, c என்ற எழுத்துகளாலும் குறிப்பிடுவதே மரபாகும்.

பயிற்சி

1. புள்ளியியல் ஆய்வின் பல்வேறு நிலைகளை விவரி.
2. புள்ளியியல் விவரங்களைச் சேகரிக்கும் முன் மேற்கொள்ளவேண்டிய நடவடிக்கைகள் என்ன?
3. வினாப்பட்டியல் என்றால் என்ன? வெற்று நமூனாவிலிருந்து அது எவ்வாறு மாறுபடுகிறது?
4. குடும்ப வருமான விவரத்தைச் சேகரிக்க ஒரு மாதிரி வினாப் பட்டியலைத் தயாரிக்கவும்.
5. முதல் நிலை விவரம், இரண்டாம் நிலை விவரம் பற்றி விளக்குக.
6. முதல் நிலை விவரங்களைச் சேகரிப்பதற்குரிய பல்வேறு முறைகள் என்ன?
7. இரண்டாம் நிலை விவரம் என்றால் என்ன? அவற்றைப் பயன்படுத்துவதில் கையாள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள் யாவை?

அத்தியாயம் III

புள்ளி விவர அட்டவணைகள்

விவரங்களை வகைப்படுத்தல்

விரிவான ஆராய்ச்சி செய்து தற்போதுள்ள நிலையைப் பற்றி நல்லதோர் முடிவெடுப்பதற்கும், வருங்காலத்திற்கான திட்டங்களைத் தீட்டுவதற்கும் புள்ளி விவரங்கள் சேகரிக்கப் படுகின்றனவேயன்றி புள்ளி விவரங்களுக்காக புள்ளி விவரங் கள் சேகரிக்கப்படுவதில்லை. புள்ளி விவரங்களை ஒன்றாகச் சேர்த்து ஒரே கூட்டமாக அல்லது குவியலாகக் கொடுத் தால் நம்மால் ஒன்றும் புரிந்து கொள்ள முடியாது. விவரங் களால் நாம் ஏதேனும் பயனடைய வேண்டுமென்றால் நமது தேவைக்கேற்ற முறையில் அவை வகைப்படுத்தப்பட வேண்டும். எனவே, எத்தகைய ஆய்விலும் வகைப்படுத்தல் முதலிடம் பெறு கிறது. ஒற்றுமை காரணமாக சிறு சிறு பிரிவுகளாகவோ குழுக் களாகவோ விவரங்களைப் பகுப்பதுவே வகைப்படுத்தல் எனப் படும். நமது தேவையைப் பொறுத்தும் வசதியைப் பொறுத் தும் வகைப்படுத்தலாம். என்றாலும் சில அடிப்படைக் கொள் கைகளை வகைப்படுத்தலின்போது பின்பற்ற வேண்டும்.

அட்டவணைப்படுத்தல்

புள்ளி விவரங்களைப் பிரசுரிப்பதில் அட்டவணையும் ஒரு முறையாகும். பொருள்களின் முக்கியப் பண்பை வெளிப்படுத் தும் முறையில் அறிவியல் வழிசார்ந்த முறையே அட்டவணைப் படுத்தலாகும். அட்டவணைப்படுத்துவதின் முதல் நோக்கமே பலதரப்பட்ட அநேக விவரங்களை, ஒரே தன்மையான விவரங் களாக சுருக்கியமைப்பதாகும்.

புள்ளி விவர அட்டவணை என்பது புள்ளி விவரங்களை நேர் வரிசையாகவும் (Rows), நிரை வரிசையாகவும் (Columns) ஒழுங்காக அமைக்கும் அமைப்பாகும். அவைப் பண்பு நிலை விவரமாகவோ, அளவை நிலை விவரமாகவோ இருக்கலாம்.

பண்பு நிலை வகைப்படுத்தல்

பண்பு நிலை அடிப்படையில் விவரங்கள் வகைப்படுத்தப் படுமானால், அது விவரண (descriptive) அல்லது பண்பு நிலை வகைப்படுத்தல் எனப்படும். ஊரில் உள்ள மக்களை ஆண், பெண் என இரு வகைப்படுத்தலாம். அவர்களைக் கல்வி யறிவின் அடிப்படையில் எழுதப் படிக்கத் தெரிந்தோர், எழுதப் படிக்கத் தெரியாதோர் என இருவகைப்படுத்தலாம். இவ்வாறு ஒரே பண்பின் அடிப்படையில் வகைப்படுத்துவது எளிய அல்லது இருவகை வகைப்படுத்தல் (Simple or two way classification) எனப்படும்.

பால்	மக்களின் எண்ணிக்கை
ஆண்	125
பெண்	120
மொத்தம்	245
கல்வியறிவு	
எழுதப்படிக்கத் தெரிந்தோர்	95
எழுதப்படிக்கத் தெரியாதோர்	150
மொத்தம்	245

சில வேளை ஒரே சமயத்தில் ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட இனங்களில் வகைப்படுத்துவதுமுண்டு. எடுத்துக்காட்டாக ஓர் ஊரில் உள்ள மக்களைப் பால் இன வகையிலும், கல்வியறிவு வகையிலும் இரு வகைப்படுத்தலாம்.

பால் (1)	எழுத்தறிவு உள்ளோர் (2)	எழுத்தறிவு இல்லாதார் (3)	மொத்தம் (4)
ஆண்	60	65	125
பெண்	35	85	120
மொத்தம்	95	150	245

அளவை முறையில் வகைப்படுத்தல்

சில, புள்ளி விவரங்கள் அளவைகள் அடிப்படையில் வகைப் படுத்தப்படுமானால் அளவை முறை வகைப்படுத்தல் என்று அழைக்கப்படும். ஓர் ஊரில் உள்ள குடும்பங்களின் எண்ணிக் கையை அங்கத்தினர்களின் எண்ணிக்கை அடிப்படையில் வகைப்படுத்தலாம்.

குடும்பத்தின் அளவு (1)	குடும்பங்களின் எண்ணிக்கை (2)
இரண்டும் இரண்டிற்குக் குறைவான நபர்கள் கொண்டவை	25
3 நபர்கள் கொண்டவை	45
4 நபர்கள் கொண்டவை	70
5 நபர்கள் கொண்டவை	15
5 நபர்களுக்கு மேல் கொண்டவை	5
மொத்தம்	160

பொருத்தமான பிரிவுகளில் அமைக்கப்பட்டு ஒவ்வொரு பிரிவிலும் உள்ள எண்ணிக்கையைத்தரும் ஒருபரவல் அலைவெண் பரவல் எனப்படும். அலைவெண் பரவல் மூல அளவில் உள்ள பல அளவுகளைச் சுருக்கி குறைந்த அலைவெண்களால் வெளிப் படுத்தும்.

பொதுவாக, வகைப்படுத்தலில் அடங்கியுள்ள குணங்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு அட்டவணை எளிதாகவோ அல்லது கலப்புடைய தாகவோ அமையலாம். எளிய அட்டவணை ஒரே ஒரு பண்பை விளக்கும். மாறாக, கலப்பு (complex) அட்ட வணை ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட குணங்களை விளக்குவதாக அமை யும்.

புள்ளியியல் அட்டவணைகள் அதில் பொதிந்துள்ள குணங் களின் அடிப்படையில் ஒரு வழி அட்டவணை, இரு வழி அட்டவணை அல்லது பல்வழி அட்டவணை என்று அழைக்கப் படும். அட்டவணை, முதல்நிலை அட்டவணையாகவோ (Primary

table) அல்லது ஒன்றிலிருந்து உருவானதாகவோ (Derived table) அமையலாம். முதல் நிலை அட்டவணை என்பது தனியாக சேகரித்த விவரங்களின் அடிப்படையில் கீழ்க்கண்டவாறு இருக்கலாம்.

செலவினங்கள்	செலவுத் தொகை ரூபாய்
(1)	(2)
1. உணவு	150
2. உடை	50
3. கல்வி	15
4. எரிபொருள், ஒளி	25
5. இதர இனங்கள்	10
மொத்தம்	250

ஒவ்வொரு இனத்திலும் உள்ள செலவுத் தொகையை உள்ள படியே கொடுக்காது, ஒவ்வொரு இனத்திலும் உள்ள செலவுத் தொகையை மொத்தச் செலவின் சதவீதத்திலும் கொடுக்கலாம்.

செலவினங்கள்	செலவின் சதவீதம்
(1)	(2)
1. உணவு	60
2. உடை	20
3. கல்வி	6
4. எரிபொருள், ஒளி	10
5. இதர இனங்கள்	4
மொத்தம்	100

சதவீத அடிப்படையிலோ, அல்லது வீதாச்சார அடிப் படையிலோ அமைந்த அட்டவணைகள் உருவான அல்லது உரு மாறிய அட்டவணை எனப்படும்.

அட்டவணை அமைப்பு

பொதுவாக எல்லா அட்டவணைகளும் எண்ணிக்கையள விலான விவரங்களை நேர் வரிசை, மற்றும் நிரை வரிசை முறை களில் வகைப்படுத்தப்பட்டதாக இருக்கும். புள்ளிவிவர அட்ட வணை 4 முக்கியமான பகுதிகள் கொண்டதாகும்.

1. அட்டவணை வரிசை எண்ணும், தலைப்பும்
2. நேர் வரிசையின் தலைப்பமைப்பு
3. நிரை வரிசைகளின் தலைப்பமைப்பு
4. உடல் பகுதி

விவரங்களின் ஆதாரங்களைக் குறிக்கும் அடிக்குறிப்பும் கொண்டதாக அமையும்.

தலைப்பும் அடையாள வரிசை எண்ணும்

எளிதில் அடையாளம் கண்டு கொள்வதற்காக ஒவ்வொரு அட்டவணைக்கும் ஒரு தலைப்பு வேண்டும். 3 அல்லது 4 அல்லது 4.1 என்பன போன்ற வரிசை எண்கள் கொடுக்கப்பட வேண்டும். அட்டவணைக்கான எண் வரிசைக் கிரமத்தில் அமைந்ததாகயிருக்க வேண்டும். அட்டவணையின் தலைப்புச் சுருக்கமாகவும் ஆனால் விளக்கமாகவும் இருக்கவேண்டும்.

நேர் வரிசைகளின் அமைப்பும் தலைப்பும்

விவரங்களின் தன்மைகளைப் பொறுத்து அவைகளை நேர் வரிசையிலும், இடவாரியாகவோ, அல்லது காரண வாரி யாகவோ அல்லது அகர வரிசையிலோ அல்லது அளவு வரிசை களிலோ அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

ஆதாரம்

புள்ளி விவரங்களைப் பயன்படுத்துவோர் தேவைப்படும் போது விவரங்களின் மூல ஆதாரத்தைப் பார்த்துக் கொள் வதற்கு ஏதுவாக, விவரங்களின் மூல ஆதாரத்தை அடிக் குறிப்பில் கொடுப்பது வழக்கம்.

அட்டவணையின் மாதிரி

அட்டவணை எண் 1.1.

மக்கள்தொகை வளர்ச்சியின் போக்கு (1901-1971)

ஆண்டு	தமிழ் நாடு மக்கள் தொகை (பத்து இலட்சத்தில்)	குறியீட் டெண்	இந்தியா மக்கள் தொகை (பத்து இலட்சத்தில்)	குறியீட் டெண்
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1901	19·25	100·0	238·34	100·0
1911	20·90	108·6	252·01	105·7
1921	21·63	112·4	251·24	105·4
1931	23·27	120·9	278·87	117·0
1941	26·27	136·5	318·54	133·6
1951	30·12	156·5	360·95	151·4
1961	33·69	175·0	439·07	184·2
1971	41·10	213·5	547·37	229·7

(ஆதாரம்-1961, 1971 மக்கள் தொகைக் கணக்கிலிருந்து எடுக்கப் பெற்றது)

அட்டவணைத் தயாரிப்பில் கவனிக்க வேண்டிய விதி முறைகள்

1. அட்டவணை எளிதாகவும், சுருக்கமாகவும், எளிதில் புரிந்து கொள்ளும் விதத்திலும் இருக்க வேண்டும்.

2. விவரங்கள் அதிகமாக இருந்தால் ஒன்றிற்கு மேற் பட்ட அட்டவணைகள் இருப்பது நலம். ஏனெனில்,

இத்தகைய சூழ்நிலைகளில் ஒரே அட்டவணை குழப்பத்தை உண்டுபண்ணும்.

3. அட்டவணையின் தலைப்பும், நேர் வரிசை, நிரை வரிசைகளின்தலைப்பும் கிளைத்தலைப்பும்எளிதாகவும் தானாகவே புரியுமளவிலும் இருக்க வேண்டும்.

4. முடிந்த வரையில் முக்கியத் தலைப்புகளின் எண்ணிக்கைக் குறைவாகவே இருக்க வேண்டும்.

5. நேர் வரிசைகளின் எண்ணிக்கையும் குறைவாகவே இருக்க வேண்டும்.

6. விவரங்களின் 'அளவைகள்' கொடுக்கப்பட வேண்டும்.

7. விரைவில் படிப்பதற்கு ஏதுவாகவும் சிரமமின்றி புரிந்துகொள்ளும் விதத்திலும், பெரிய எண்ணிக்கை அளவில் உள்ள விவரங்களை அவ்வாறே கொடுக்காது சுருக்கி ஏகதேசமாக அல்லது உத்தேசமாக முழு எண்களில் கொடுக்கலாம்.

8. அட்டவணையில் விவரங்களை நூற்றுக் கணக்கிலோ, அல்லது ஆயிரத்தின் அளவிலோ எண்ணிக்கையைச் சுருக்கிக் கொடுக்கலாம்.

9. ஒவ்வொரு நேர்வரிசைக்கும் போதுமான இடவெளி கொடுக்க வேண்டும்.

10. எளிதில் எடுத்தாள்வதற்கு ஏதுவாக நிரைவரிசைகளுக்கு, வரிசை எண்கள் கொடுப்பது நலம்.

11. விவரங்களின் தன்மையைப் பொறுத்தும், முக்கியத்துவத்தைப் பொறுத்தும் நேர் வரிசைகளில் விவரங்களை, இடவாரியாகவோ, காலவாரியாகவோ அல்லது அகர வரிசைகளிலோ அல்லது அளவிற்கு ஏற்றவாறோ வரிசைப்படுத்திக் கொடுக்கலாம்.

என்றாலும், இதற்கான கடின விதிகள் ஒன்றுமில்லை. இடம், பொருள், ஏவலைப் பொறுத்தும், விவரங்களின் தன்மையைப் பொறுத்தும் அட்டவணைகளை அமைக்கலாம்.

அட்டவணையால் எழும் அனுகூலங்கள்

1. அட்டவணையினால் தெளிவு ஏற்படுவதோடு, அட்டவணையைப் பார்த்த அளவிலேயே வினாக்களுக்குரிய பதிலும் கிடைத்துவிடும்.

2. விவரங்களைப் பாகுபடுத்தி, விளக்கங்களைக் கூறுவதற்கு அட்டவணைகள் உதவியாகயிருக்கும்.

3. விவரங்களை அட்டவணைப்படுத்தும் போது குறைகளையும் தவறுகளையும் எளிதில் கண்டு கொள்ள முடியும்.

4. அட்டவணையில் விவரங்கள் தர்க்க ரீதியாக, கோர்வையாக அமைக்கப்பெறுவதால், விவரங்களைப் பயன்படுத்துவோரும் அதனைத் தர்க்க ரீதியாக அணுக முடியும்.

5. எளிதில் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கு உதவியாக அட்டவணை அமையும்.

அட்டவணையை அமைப்பதற்குச் சேகரித்த விவரங்களை வகைப்படுத்துவது மிகமிக முக்கியமானதாகும்.

பிரிவு அல்லது வகுப்புவாரியாக வகைப்படுத்துதல்

விவரங்களை வரிசைப்படுத்தும் பல முறைகளில் முக்கியமாகக் கருதப்படுவது விவரங்களைப் பிரிவு அல்லது வகுப்புவாரியாக வகைப்படுத்துவதே. எண்ணிக்கையளவில் உள்ள விவரங்களைப் பிரிவு எல்லைகள் அமைத்து வகைப்படுத்தலாம். மனிதர்களின் வயதும் எடையும் நபர்கள் தோறும் மாறுபடும். எனவே மனிதர்களின் ஆயுள் கால இடைவெளியை அல்லது எடைகள் தம்மில் உள்ள இடைவெளியைப் பல எல்லைக்கோடுகள்மூலமாக சிறுசிறு பிரிவுகளாகப் பிரித்து, ஒரு குறிப்பிட்ட குணத்தைப் பொறுத்த வரையில் ஒரே மாதிரி அளவுள்ளவர்களை ஒரே பிரிவில் இணைத்து வகைப்படுத்தலாம்.

ஒரு குழுவில் உள்ளவர்களின் வயது 22 ஆண்டிலிருந்து 47 ஆண்டு வரையிருக்குமானால் நமக்குத் தேவைப்படுவன குறைந்தது 6 பிரிவுகள் என்றிருந்தால், பிரிவுகளின் வரைகளை 25, 30, 35, 40, 45, 50 ஆண்டுகள் என்று வைத்துக் கொள்ளலாம். இப்

பிரிவு வரைகள் (Class limits) பிரிவு எல்லைகள் எனப்படும். இருபிரிவு எல்லைகளிடையேயுள்ள வகுப்பு பிரிவு (Class) எனப் படும். ஒரு பிரிவில் அமைந்திருக்கும் நபர்களின் எண்ணிக்கை அப்பிரிவின் மடக்கு அல்லது அலைவெண் (Frequency) எனப் படும்.

மேற்கூறிய எடுத்துக்காட்டில் 20-ம், இருபதிற்கு மேலும், ஆனால் 25 ஆண்டுகளுக்கும் இடையேயுள்ளவற்றை 20-25 என்ற ஒரு பிரிவாக அமைக்கலாம். இது போன்று 25 முதல் 30 ஆண்டுகளுக்கு மிடையே உள்ளவற்றை 25—30 என்ற பிரிவாகவும், மற்றும் 30—35, 35—40, 40—45 என்ற பிரிவுகளாகவும் அமைக்கலாம். இவ்வெடுத்துக்காட்டில் பிரிவு இடைவெளியளவு 5 ஆண்டுகளாகும்.

எல்லாவித விவரங்களையும் சிரமமின்றி பிரிவுகளில் அமைப் பதற்கு ஏற்றவாறு கூடுமானவரை எல்லாப் பிரிவுகளின் இடை வெளிகளும் ஒரே சீராக சமமாக இருப்பது நலம். விவரங்களின் அளவுகளைப் பொறுத்து பிரிவு இடைவெளிகள் 5 என்றோ அல்லது 5 என்ற எண்ணின் பெருக்களவிலான 10, 25, 50, 100, 250, 500 மற்றும் 1000 என்றோ இருக்கலாம். அமைத் துக்கொள்ளவிருக்கும் மொத்த பிரிவுகளின் அல்லது வகுப்புகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாகாமலும் மிகக் குறைவாக இல்லா மலும் பார்த்துக் கொள்ள வேண்டும். பொதுவாக பிரிவு களின் எண்ணிக்கை 8-க்கு குறையாமலும் 15-க்கு அதிகரிக் காமலும் இருக்கலாம். விதிவிலக்காக விவரங்களின் எண்ணிக்கை அதிகமாகயிருந்தால் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை 20 என்ற அளவில் வைத்துக் கொள்ளலாம். சில பிரிவுகளின் அலைவெண் ஒன்று மில்லாமலும் இருக்கலாம். கணிப்பில் பிழை நிகழாவண்ணம், அலைவேண் இல்லாப் பிரிவுகளையும் ஒதுக்கி விடாமல் சேர்த்துக் கொள்ள வேண்டும்.

உள்ளடங்கா முறை (Exclusive Method)

முன்கூறிய எடுத்துக்காட்டில் 20—25, 25—30 என்ற இரு பிரிவுகளும் உள்ளடங்கா முறையில் அமைக்கப்பட்டன. ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லை அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லையாக உள் ளது. இதில் 24.99 என்ற ஆண்டு 20—25 என்ற பிரிவிலும் 25 என்ற ஆண்டு 25—30 என்ற பிரிவிலும் அடங்கும். என்றாலும், பிரிவு எல்லைகளை விளக்குவதில் உள்ள சிரமத்தைத் தவிர்ப்ப தற்காகப் பிரிவுகளைக் கீழ்க்கண்டவாறு அமைக்கலாம்.

1. 20 ஆண்டும் மற்றும் 25 ஆண்டுகளுக்கு குறைந்ததும்

2. 25 ஆண்டும் மற்றும் 30 ஆண்டுகளுக்கு குறைந்ததும்

உள்ளடங்கிய முறை (Inclusive Method)

உள்ளடங்கிய முறையிலும் பிரிவு எல்லைகளை அமைக்கலாம். இம்முறையில் ஒரு பிரிவின் மேல்எல்லை அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லைக்குச் சமமாகயிருக்காது. முன்னர் கூறிய எடுத்துக் காட்டில் பிரிவு எல்லைகளை 20—24, 25—29 மற்றும் 30—34 என்பன போன்ற முறையில் அமைக்கலாம். இம்முறையில் 20—24 என்ற பிரிவு 19.5 முதல் 24.5 ஆண்டுகளை அடக்கியதாக இருக்கும். 24—25 இடையேயுள்ள தொடர்பு அற்ற காரணத்தால் பொதுவாக உள்ளடங்கிய முறை கையாளப்படுவதில்லை.

பயிற்சி

1. புள்ளி விவரப் பகுப்பாய்தல் (வகைப்படுத்தல்) என்றால் என்ன? பகுப்பாய்தலின் நோக்கங்களையும், தன்மைகளையும் விளக்குக.

2. விவரங்களை வகைப்படுத்துவதில் அடங்கியுள்ள முறைகள் யாவை? புள்ளிவிவரங்களை அட்டவணைப் படுத்தும்போது கவனிக்க வேண்டியவை யாவை? நடைமுறையிலுள்ள பல்வேறு அட்டவணைகளை விளக்குக.

3. அட்டவணைப்படுத்துவதில் அடங்கியுள்ள செயல் முறைகள் என்ன? அட்டவணைப்படுத்தும்போது கையாள வேண்டிய முன்னெச்சரிக்கைகள் யாவை?

4. அலைவெண் பரவலை விளக்குக.

5. ஒரு நிலையத்தில் 60 நாள்களில் பதிவு செய்யப்பட்ட மழையளவுகள் (மில்லி மீட்டரில்) கீழே கொடுக்கப் பட்டுள்ளன. பொருத்தமான பிரிவு இடைவெளிகளில் இவற்றை வகைப்படுத்துக.

50, 53, 24, 75, 40, 28, 75, 51, 13, 39, 99, 80,
16, 14, 48, 43, 11, 56, 85, 79, 64, 28, 10, 95,
63, 28, 12, 69, 75, 64, 15, 96, 48, 63, 29, 14,
87, 69, 33, 20, 88, 61, 20, 48, 19, 23, 24, 98,
65, 34, 90, 70, 45, 60, 22, 75, 55, 14, 17, 18.

அத்தியாயம் IV

வரைபட விளக்கம்

நிலைமைகளை விளக்குவதற்குப் புள்ளிவிவரங்கள் சுருக்கு முறையென்றும், அட்டவணையில் வகைப்படுத்தல் மேலும் சுருங்கிய முறை என்றும் முன்பு கண்டோம். அட்டவணையில் கொடுத்துள்ள விவரங்களை மேலும் சுருக்கி விளக்குவதற்குரிய எளிய முறை வரை படங்கள் என்பதை இனிக் கவனிப் போம். அட்டவணையில் உள்ள விவரங்களை, ஊன்றிப் படித் துப் புரிந்து கொள்வதை விட பார்த்த மாத்திரத்திலேயே விவரத்தைப் புரிந்து கொள்ளலாம் என்பதே வரை படத்தின் சிறந்த நன்மையாகும். முன்பின் பழக்கமில்லா சாதாரண நபர்களும் படத்தின் உதவியால் விவரங்களை எளிதில் புரிந்து கொள்ளச் செய்யலாம். பல பரவல்களையும் எளிதில் ஒப்பிட் டுப்பார்க்க உதவும். சுருங்கக்கூறின், விரைவில், எளிதில் ஆனால் அதே சமயத்தில் ஆழமாகவும் கவனத்தைக் கவர்ந்து புரிந்து கொள்ள உதவும் கருவிகளே வரைபடங்கள் எனலாம்.

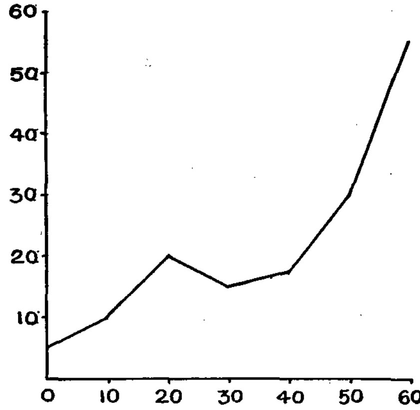
என்றாலும், அட்டவணைகளுக்கும் வரைபடங்களுக்கும் அடிப்படை வேறுபாடுகள் உண்டு. அட்டவணைகளில் கொடுத் துள்ளது போல் அநேக விவரங்களை வரைபடங்களில் கொடுக்க முடிவதில்லை. அட்டவணையில் விவரங்களைத் துல்லியமாகவும் சரியாகவும் கொடுக்கும்போது வரைபடத்தில் விவரங்களை நூறு அல்லது ஆயிரம் என்ற அளவில் நிறைவு செய்து உத்தேசமாகத் தான் கொடுக்க முடியும். வரைபடம் வரைவதில் காலமும் வேலையும் அதிகமாகின்றன. ஆனால் விளையும் பயனோ பெரிது.

படங்களின் வகைகள்

படங்கள் பலவகைப்படும். அவைகளை வரைகள் அல்லது கோடுகள் என்றும், வரைபடம் என்றும், பட்டை வடிவப் படம் என்றும், வட்ட வடிவப்படம் என்றும், உருவ விளக்கப் படங்கள் என்றும் பல வகைப்படுத்தலாம்.

கோட்டுருவப்படம் வரைதல் (Line graphs or Line diagrams)

பல புள்ளிகளை இணைத்துக்கோட்டுருவப்படம் வரையலாம். இரு அச்சுகளின் (axis) இடையேயுள்ள தளத்தில் பல்வேறு விவரங்களைக் குறிக்கும் பல்வேறு புள்ளிகளை இணைத்து கோட்டுருவப்படம் வரையலாம். இரு அச்சுகளில் படுக்கை அச்சு, *X* அச்சு (Horizontal axis) என்றும், செங்குத்து அச்சு, *Y* அச்சு (Vertical axis) என்றும், இரு அச்சுகளும் இணையும் இடம் 'ஆதி' (Origin—'O') அல்லது ஆரம்பம் என்றும் அழைக்கப்படுவதும், குறிக்கப்படுவதும் மரபாகும். படம்(1)



படம் 1

கோட்டுருவப்படம்

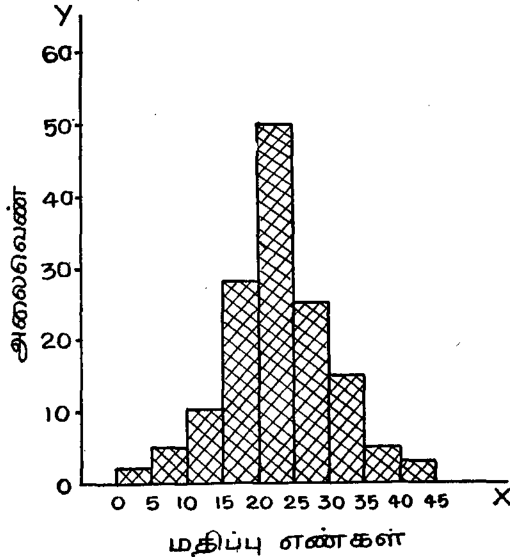
காலவாரியான விவரங்களுக்குக் கோட்டுருவப்படங்கள் வரையும் போது காலங்களைப் படுக்கை அச்சிலும், விவரங்களைச் செங்குத்து அச்சிலும் குறிப்பது மரபு. வேறு விதமாகக் கூறினால், பிரிவுகளைப் படுக்கை அச்சிலும் திரிபுகளின் அலைவெண் அளவுகளை செங்குத்து அச்சிலும் குறிப்பதாக அமையும். ஆனால் இதில் மிக முக்கியமாகக் குறித்துக் கொள்ள வேண்டிய தென்ன வென்றால் ஒவ்வொரு பிரிவிலும் உள்ள விவரங்கள், அப்பிரிவுகளின் இடைவெளி எங்கும் பரந்திருக்கும் என்று கருதாமல், பிரிவுகளின் மைய நிலைகளிலேயே (midpoint) குவிந்திருக்கும் என்று கருதி, பிரிவுகளுக்குப் பதிலாகப் பிரிவுகளின் மைய அளவுகளே படுக்கை அச்சில் குறிக்கப்படும் என்பதே.

அலைவெண் வளைகோடு (Frequency Curve) அல்லது அலைவெண் பரவல் கோடு

*பொதுவாகப் பரவல் செவ்வகப் படம் (*Histogram*), அலை வெண் பலபக்க படம் அல்லது அலைவெண் பலகோண வடிவம் (*Frequency Polygon*), வட்ட வடிவப் படம் (*Pie-diagram*) அலைவெண் பரவல்களை விளக்குவதற்காகப் பயன் படுத்தும் வரைபடங்களாகும். இவைகள் பரப்பளவு படம் எனப்படும்.*

பரவல் செவ்வகப் படங்கள் (Histogram)

படுக்கை அச்சில் உள்ள ஒவ்வொரு பிரிவுகளுக்கான இடை வெளி மீது, அவ்வகுப்புகளுக்குரிய அலைவெண்ணிற்கு ஏற்றாற் போன்ற பரப்பளவு அமையுமாறு அமைக்கப்பெற்ற நீண்ட சதுரங்கள், பரவல் செவ்வகங்கள் எனப்படும். எல்லாப் பிரிவு களின் இடைவெளி சமமாக யிருப்பதால் அல்லது படுக்கை அச்சில் உள்ள பிரிவுகளுக்கான அகலம் சமமாகயிருப்பதால்,



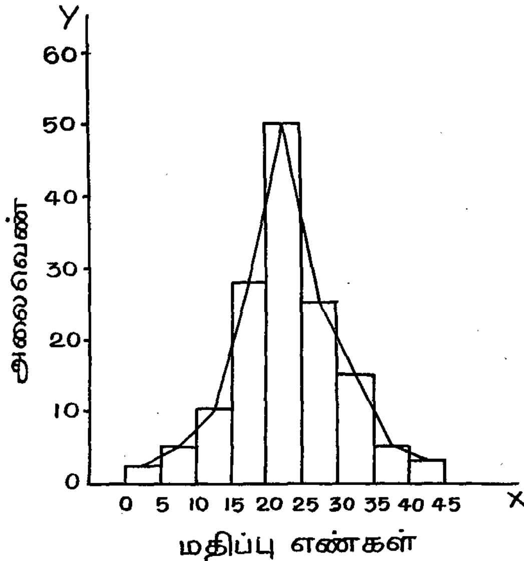
படம் 2

நீள் சதுரம் அல்லது பரவல் செவ்வகப்படம்

பிரிவுகளின் மேல் அமைந்துள்ள நீள்சதுரங்களின் பரப்பு உண்மையில் நீள் சதுரங்களின் உயரத்தைப் பொறுத்தே அமையும். எனவே, ஒவ்வொரு பிரிவின் மீது அமைந்துள்ள நீள் சதுரங்களின், பரப்பு அல்லது உண்மையில் உயரத்தினளவு, அப்பிரிவிற்கான அலை வெண் அளவிற்கு ஏற்றாற் போன்றிருக்கும். ஆகையால் எல்லாப் பிரிவுகளின் மேல் அமைந்துள்ள எல்லா நீள் சதுரங்களின் மொத்தப் பரப்பு பரவலில் உள்ள அலைவெண்களின் மொத்தக் கூட்டுத் தொகையைக் குறிப்பதாக அமையும். (படம் 2)

அலைவெண் பல பக்க உருவம் அல்லது பல்கோண வடிவம் (Frequency Polygon)

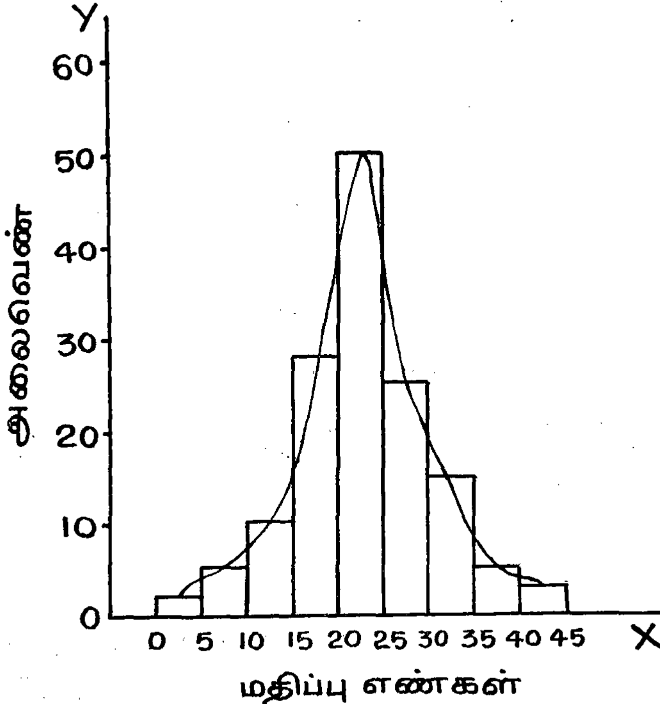
நீள் சதுரங்களின் உச்சிகளின் மையப்புள்ளிகளை நேர் கோடுகளால் இணைத்து ஒரு பல பக்க உருவம் அமைக்கலாம். இதில் உள்ள அடிப்படைக் கருத்து என்னவெனில், ஒரு பிரிவில் உள்ள எல்லா நபர்களின் மதிப்பும் அப்பிரிவின் மைய அளவைச் சுற்றிக் குவிந்திருக்கும் என்பதே. இத்தகைய உருவம் 5 பக்கங்களுக்கும் அதிகமாயிருப்பதால் இவைப் பலபக்க உருவங்கள் என்றும், இவ்வுருவங்கள் அலைவெண்களைக் குறிப்பதால் அலைவெண் பலபக்க உருவம் என்றும் அழைக்கப்படும் (படம் 3).



படம் 3
பல்கோண வடிவம்

அலைவெண் வளைகோடு (Frequency Curve)

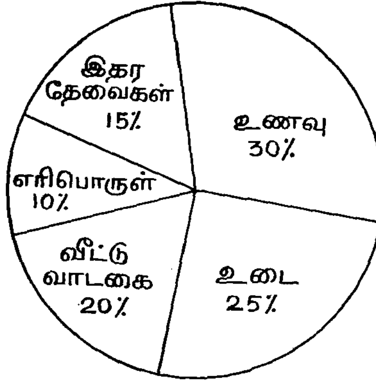
முன்னர் கூறிய நீள் சதுரங்களின் உச்சிகளின் மையப் புள்ளிகளை நேர்க்கோடுகளால் இணைப்பதற்குப் பதிலாக எளியதோர் ஒழுங்கான கோட்டினால் இணைத்தால் ஒரு வளை கோடு கிடைக்கும். இவ்வளைகோடு அலைவெண்ணைக் குறிப் பதால் இது அலைவெண் வளைகோடு என்றழைக்கப்படும். ஒரு பிரிவின் மையத்தில் உள்ள கம்பத்தினளவு, அப்பிரிவிடை வெளியின் அலைவெண்ணிற்கேற்ற விகிதமாகயிருக்கும். இரண்டு கம்பங்களுக்கிடையேயுள்ள பரப்பு, அவ்விடைவெளிக்களுக்கிடையேயுள்ள அலைவெண்ணிற்கேற்ற விகிதமாயிருக்கும். ஒவ்வொரு பிரிவின் இடைவெளி தூரத்தை மிக மிகச் சுருக்கினால் ஒவ் வொரு பிரிவின் மேல் அமையும் நீள் சதுரம் ஒரு கோடாகவே மாறிவிடும். இத்தகைய கோடுகளின் உச்சிகளை இணைத்தால் கிடைப்பது பலபக்க உருவத்திற்குப்பதிலாக ஒரு எளிய வளை கோடாகும் (படம் 4).



படம் 4
அலைவெண் வளைகோடு

வட்ட வடிவம் (Pie diagram)

பெயரிலிருந்தே இப்படம் வட்ட வடிவமானது எனத் தெரிய லாம். ஒரு வட்டத்தின் கோண அளவு 360 பாகை. எனவே எல்லாப் பரவல்களின் மொத்த அலைவெண் 360 என்ற கோண அளவிற்குச் சமமாகக் கருதப்படும். வட்டத்தில் 360 (பாகை) பல்வேறு பிரிவுகளில் உள்ள அலைவெண்ணிற்கு ஏற்றாற் போன்று பல பகுதிகளாகப் பிரிக்கப்படும் (படம் 5).



படம் 5

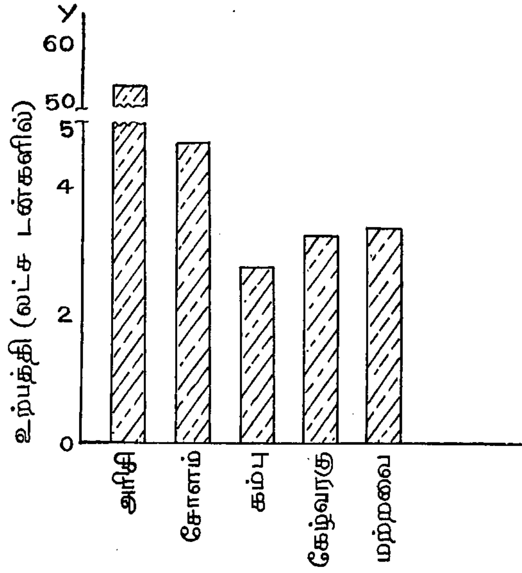
வட்ட வடிவம்

பட்டை வடிவம் (Bar Diagram)

எளிய பட்டை வடிவம் என்றும், பல பட்டை வடிவம் (Multiple Bars) *என்றும், பல பகுதி பட்டை வடிவம்* (Component Bars) *என்றும் பட்டை வடிவ படத்தைப் பலவகையாகப் பிரிக்கலாம்.*

எளிய பட்டை வடிவப் படம் (Simple Bar Diagram)

எல்லாப் படங்களிலும் மிக எளியது இதுவே. ஒரே ஒரு திரிபைக் குறிப்பதற்குப் பயன்படுவதாகும். ஒரு பொருளின் உற்பத்தியை எளிய பட்டை வடிவப் படத்தால் விளக்கலாம் (படம் 6).



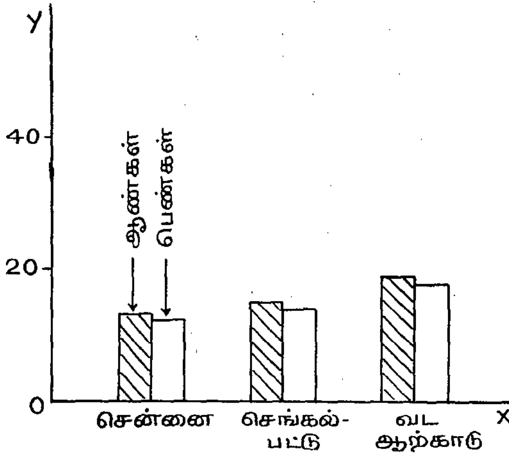
படம் 6

பட்டை வடிவம்

பொருள்	உற்பத்தி (டன் அளவில்)
நெல்	5,302,000
சோளம்	464,000
கம்பு	273,000
ராகி	315,000
இதர தானியம்	333,000
மொத்தம்	6,687,000

பலபட்டை வடிவப் படம் (Multiple Bar Diagıam)

ஒன்றிற்கு மேற்பட்ட விவரங்களை ஒப்பு நோக்கும் இடங்களில் எல்லாம் இத்தகைய படங்களைப் பயன்படுத்தலாம். ஒப்பு நோக்க வேண்டிய பொருள்களின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்ற பட்டை வடிவப் படங்களை அடுத்தடுத்து வரைந்து ஒப்பிடலாம். ஆண்களையும் பெண்களையும் ஒப்பு நோக்க வேண்டுமென்றால், அடுத்தடுத்து இருபட்டை வடிவ படங்களை வரைந்து ஒப்பிடலாம் (படம் 7).

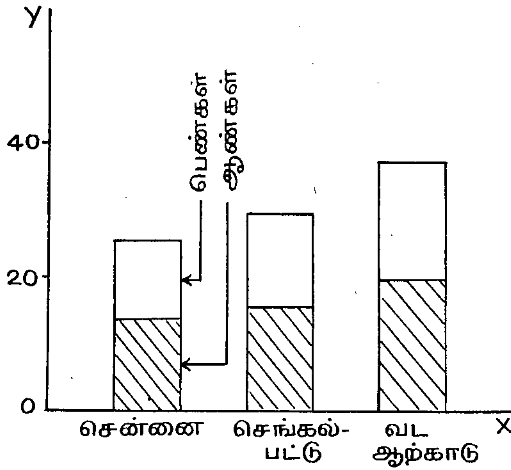


படம் 7

பல பட்டை வடிவம்

பலபகுதி பட்டை வடிவம் (Component Bar Diagram)

ஒரு பொருளின் பல்வேறு பகுதிகளை விளக்குவதற்கு இத்தகையப் பட்டை வடிவங்களைப் பயன்படுத்தலாம். மொத்த மக்கள் தொகை ஆண், பெண் என்ற இரு பிரிவினரால் அமைந்தது. ஒரே பட்டை வடிவப் படத்தை ஆண், பெண் என்ற பிரிவின் மக்கள் தொகைக்கு ஏற்றவாறு எளிதில் பிரித்தறியும் வண்ணத்தில் பிரித்துக் காண்பிக்கலாம் (படம் 8).



படம் 8

பல பகுதி பட்டை வடிவம்

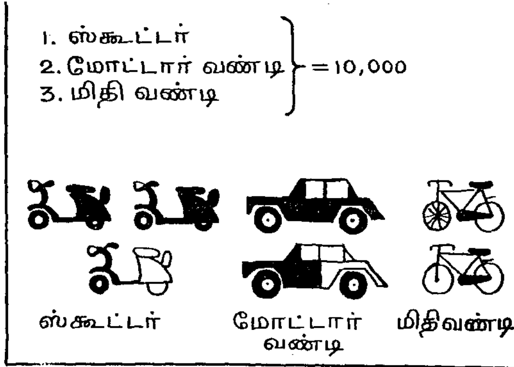
மாவட்டம்	ஆண்	பெண்	மொத்தம் (இலட்சத்தில்)
(1)	(2)	(3)	(4)
சென்னை	12·97	11·72	24·69
செங்கல்பட்டு	14·93	14·15	29·08
வட ஆற்காடு	19·05	18·50	37·55

ஒரு விதத்தில் பட்டை வடிவம் நீள் சதுரத்தைப் போன்றதே. எனினும் இரண்டிற்கும் அடிப்படை வேறுபாடு உண்டு. நீள் சதுர படத்தில், எல்லா நீள் சதுரங்களுக்கும் இடையே எவ்வித இடைவெளியின்றி ஒன்றோடு ஒன்று ஒட்டி இணைந்து ஒரு தொடர் போல் இருக்கும். மாறாக, பட்டை வடிவப் படங்களில் எளிதில் பிரித்தறியும் வண்ணம் ஒவ்வொரு பட்டை வடிவத்திற்குமிடையே இடைவெளி இருக்கும். அலைவெண் பரவல் இல்லாத இடங்களில் பட்டை வடிவப்படங்களை அமைப்பது இயல்பு. ஒரு பொதுக்கருத்தை மாத்திரம் படத்தினால்

விளக்க விரும்பும் இடங்களில் படுக்கை அச்சில் எந்தவித அளவு கோலின்றி எளிய பட்டை வடிவப்படங்களைப் பயன்படுத்தலாம். ஆனால் வெவ்வேறு பட்டைகளிடையேயுள்ள இடைவெளி சமமாக யிருக்க வேண்டும். பட்டைகள் செங்குத்தாகவோ அல்லது படுக்கை வடிவிலோ அமையலாம். என்றாலும் அளவு கோல் அமைப்பதும் நல்லதே. பட்டையின் உயரம் விவரங்களின் அளவிற்கு ஏற்றவாறு அமைந்திருக்கும்.

பொம்மை உருவப்படங்கள் (Pictographs)

இதில் விவரங்களுக்குப் பதிலாக விவரங்கள் எதைக் குறிக்கின்றனவோ அவற்றின் உருவப்படத்தையே வரைவதாகும். எடுத்துக்காட்டாக மோட்டார், மிதி வண்டிகளின் உற்பத்தியளவிற்கான விவரங்களை முறையே மோட்டார், மிதி வண்டிப் படங்கள் மூலமாகவே வரைந்து விளக்கலாம். மேலும் விவரங்களின் அளவிற்கு ஏற்றவாறு படங்களின் எண்ணிக்கையை அமைக்கலாம். ஒரு படம் 1,000 அல்லது 10,000 வண்டிகளைக் குறிப்பதுபோல் அமைத்து வரையலாம் (படம் 9).



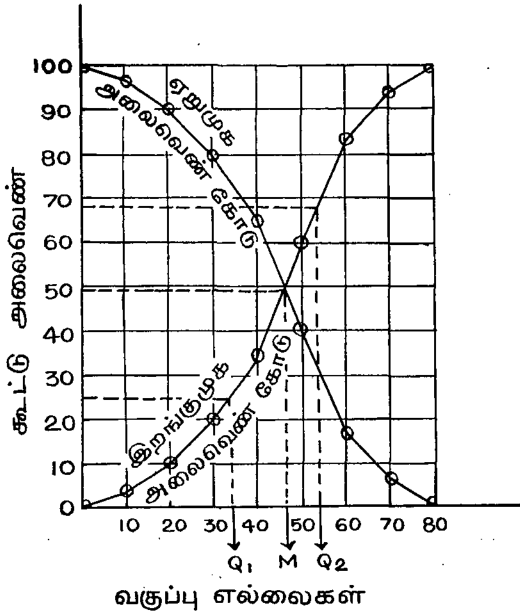
படம் 9

உருவ பொம்மைப் படங்கள்

வளர் நிகழ்வரைகள் (Ogive Curves)

இது ஒரு வகை வரை கோடே. இது பெரும்பான்மையும் அலைவெண் திரட்சி அல்லது அலைவெண் திரளை அல்லது அலைவெண் கூட்டைக் குறிப்பதற்குப் பயன்படுத்தப்படும். பல பக்க உருவத்திற்கு ஏகதேசம் இணையாக வரையப்பெற்ற

அல்லது வரையப்பெறும் ஓர் ஒழுங்கான வளைகோடு வளர் நிகழ் வரை என்றழைக்கப்படும். இது ஏறுமுக அலைவெண் திரள் (Greater than cumulative frequency) என்றும், இறங்கு முக அலைவெண்திரள் (Less than cumulative frequency) என்றும் இரு வகைப்படும். இதைக் கூடுதல் அலைவெண்திரள் என்றும், குறைந்த அலைவெண் திரள் என்றும் அழைக்கலாம். இவ்விருவகை கோடுகளும் ஓர் இடத்தில் சந்திக்கும். இச்சந்திப்புப்புள்ளியிலிருந்து படுக்கை கோட்டிற்கு ஒரு செங்குத்துக்கோடு படுக்கைக் கோட்டை வெட்டும்படி வரையலாம். படுக்கைக் கோட்டிலுள்ள இச்சந்திப்பு உண்மையில் இப்பரவலின் மைய அளவையோ அல்லது நடுவன் அளவையோ குறிப்பதாக அமையும். இவை பின்னர் தெளிவாக விளக்கப்படும் (படம் 10).



படம் 10

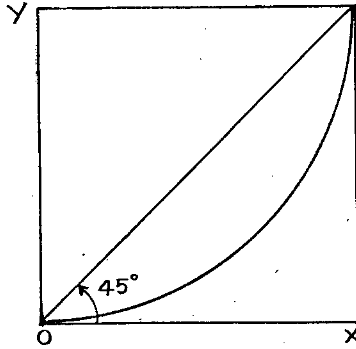
உச்சிக்கோடு அல்லது வளர் நிகழ் வரைகோடு

லாரன்ஸ் வளைகோடு

ஒன்றின் இருவேறு பண்புகளின் அலைவெண் திரளுக்கான நூற்றுமான அளவுகளைக் குறிக்கும் வளைகோடு லாரன்ஸ்

வளைகோடு எனப்படும். இது இரு பண்புகளினிடையேயுள்ள சமநிலையை விளக்கப்பயன்படும். எடுத்துக்காட்டாக, ஓர் அளவின் பத்துச் சதவீதத்திற்குட்பட்ட அளவுகள் அடுத்த பண்பின் அதே பத்து சதவீத அளவோடு எவ்வாறு தொடர்புள்ளது என்பதை அறியப்பயன்படும். பொதுவாக,சொத்து அல்லது வருமானக் குவியலை அளக்க கையாளப்படும்.

சொத்தின் சமநிலைப்பங்கீடு, படத்தின் மூலைக் கோட்டிற் கொப்பாகும். இந்த சமநிலையிலிருந்து மாறுபடும் அளவு உட்குவியல் அல்லது வெளிக்குவியலிலிருந்து அறியப்படும் (படம் 11).



படம் 11

லாரன்ஸ் வளைகோடு

பயிற்சி

1. புள்ளிவிவரங்களை வரைபடம் மூலம் விளக்க வேண்டிய தேவை என்ன?

2. வரைபட விளக்கத்தின் ஏதாவது மூன்று முறைகளைப் பற்றிக் குறிப்பு வரைக.

3. பல்வேறு வகையான வரைபட விளக்கங்களை விவரி.

4. அலைவெண் பல்கோணமும் அலைவெண் வளைகோடும் எவ்வாறு அமைக்கப்படுகின்றன?

5. ஓகைவ் (உச்சிக்கோடு) கோட்டை விவரி. நடுவெண் அளவுகள் எவ்வாறு குறிப்பிடப்படுகின்றன?

6. லாரன்ஸ் வளைகோடு பற்றி ஒரு குறிப்பு வரைக.

7. கீழே உள்ள அட்டவணை விவரங்கள் மூன்று குடும்பங்களின் செலவினங்களைக் குறிப்பிடுகின்றன. இவற்றின் நூற்றுமான அளவுகளுக்குப் பொருத்தமான வரைபடங்களை அமைக்க.

	குடும்பம் 1 (ரூ.)	குடும்பம் 2 (ரூ.)	குடும்பம் 3 (ரூ.)
உணவு	45	85	53
உடை	20	30	17
கல்வி	15	12	15
வாடகை	20	25	19
பிற	10	18	16

8. கீழே உள்ள விவரங்களுக்கு வட்ட வடிவம் வரைக.

பயிர் (1)	பரப்பு (ஹெக்டேரில்) (2)
நெல்	2564
சோளம்	817
கம்பு	450
ராகி	320
இதர தானியங்கள்	446
பயறு வகைகள்	403

அத்தியாயம் V

அலைவெண் பரவல்

எத்தகைய புள்ளி விவர ஆய்விலும், சேகரித்த விவரங்கள் தொகுக்கப்பட்டுப் பிரித்தறியப்பட்டு விளக்கப்படும். சேகரித்த விவரங்கள் எத்தகைய மாற்றமுமின்றி அவ்வாறே பயன்படுத்தப்படும். இம்முறை, பிரிவு வாரி தொகுக்கப்படாத ஆய்வு எனப்படும். ஏனெனில் விவரங்கள் பிரிவு வாரியாகப் பிரிக்கப்படுவதில்லை. ஆனால், பொதுவாக எல்லா விவரங்களும் பிரிவு வாரியாகப் பிரிக்கப்பட்ட பின்னரே ஆய்வு செய்யப்படும். இம்முறை பிரிவுவாரி ஆய்வு எனப்படும்.

தொடர் முறையிலோ அல்லது தொடரற்ற முறையிலோ புள்ளிவிவரங்களைப் பிரிவு வாரியாக வகுக்க முடியும். பொதுவாகப் பிரிவு வாரியாகப் பகுப்பது அலைவெண் பரவல் என்றழைக்கப்படும். அலைவெண் பரவல் தொடர் முறையிலோ அல்லது தொடரற்ற முறையிலோ இருக்கலாம்.

எடுத்துக்காட்டுக்காக 20 நபர்களின் சம்பள விவரத்தைப் பார்ப்போம்.

ரூபாய்	275,	240,	275,	250,	225,	240
	275,	240,	225,	250,	225,	260
	250,	240,	225,	250,	240,	225
	220,	250.				

இவை பிரிவு வாரியாகத் தொகுக்கப்படாதவையே.

தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவல் (Discrete Frequency distribution)

இம்முறையில் ஒரு குறிப்பிட்ட சம்பளம் வாங்கும் நபர்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு அமைக்கவேண்டும்.

1 நபர் 220 ரூபாய் சம்பளம் பெறுகிறார்.

5 நபர்கள் தலா 225 ரூபாய் வீதம் சம்பளம் பெறுகிறார்கள்.

5 நபர்கள் தலா 240 ரூபாய் வீதம் சம்பளம் பெறுகிறார்கள்.

5 நபர்கள் தலா 250 ரூபாய் வீதம் சம்பளம் பெறுகிறார்கள்.

1 நபர் 260 ரூபாய் சம்பளம் பெறுகிறார்.

3 நபர்கள் தலா 275 ரூபாய் வீதம் சம்பளம் பெறுகிறார்கள்.

மேற்கூறிய விவரங்களைக் கீழ்க் கண்டவாறு அட்டவணைப்படுத்தலாம்.

சம்பளம் ரூபாய் (1)	நபர்கள் (2)
220	1
225	5
240	5
250	5
260	1
275	3
மொத்தம்	20

இது ஓர் அலைவெண் பரவல் எனப்படும். இங்கு கொடுக்கப்பட்ட சம்பள விவரம் எல்லாம் முழு எண்களாலமைந்த காரணத்தால் இது தொடரற்ற அலைவெண் பரவலாகும்.

தொடர் அலைவெண் பரவல் (Continuous Frequency distribution)

ஒரு குறிப்பிட்ட சம்பளம் வாங்கும் நபர்களின் எண்ணிக்கையைக் கணிப்பதற்குப் பதிலாக, ஒரு குறிப்பிட்ட சம்பள இடைவெளிக்கிடையே உள்ள நபர்களைக் கணக்கிடலாம். இதைக் கீழ்க் கண்டவாறு அமைக்கலாம். சம்பள இடைவெளிகளை 200 முதல் 225 வரை, 225 முதல் 250 வரை, 250 முதல் 275 வரை என்று மூன்று பிரிவுகளாகப் பிரிக்கலாம்.

சம்பள இடைவெளி (ரூபாய்) (1)	நபர்களின் எண்ணிக்கை (2)
200—225	6
226—250	10
251—275	4
மொத்தம்	20

இங்கு அமையப்பெற்ற இடைவெளி தொடர்பற்றதாகும்.

விவரங்களைப் பிரிவு வாரியாகப் பகுப்பதில் தொடர்புடைய அல்லது தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவலாக மாற்றியமைப்பதில் பல வழி முறைகளைப் பின்பற்ற வேண்டியுள்ளன. ஆனால் நாம் அமைக்கும் இடைவெளி தொடர்புடையதாக இருந்தால், தொடர்புடையதும் மற்றும் தொடர்பற்றதுமான அலைவெண் பரவலுக்குப் பயன்படுத்தலாம். இதை ஓர் எடுத்துக்காட்டு மூலம் காண்போம்.

அலைவெண் பரவல்

தொகுக்கப்படா விவரங்கள் அல்லது செப்பனிடா விவரங்கள்

பொதுவாக சேகரிக்கப்படும் புள்ளி விவரங்கள் தொகுக்கப்படா அல்லது செப்பனிடா விவரங்களாகும். புள்ளியியல் தேர்வில் 50 மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்கள் கொண்ட ஓர் எடுத்துக்காட்டை ஆய்வோம். உயர்நிலை மதிப்பெண் 150.

67,	75,	127,	80,	85,	83,	93,	97,	91,	98,
98,	94,	102,	100,	102,	104,	105,	105,	102,	103,
121,	114,	79,	72,	82,	87,	88,	103,	98,	107,
90,	92,	98,	118,	111,	110,	106,	97,	109,	108,
107,	76,	89,	85,	88,	97,	91,	98,	112,	106.

முன் கொடுத்துள்ள விவரங்கள் தரப்படுத்தாத விவரங் களே. ஏனெனில், விவரங்கள் சேகரிக்கப்பட்ட அதே நிலையில் எந்த விதமான அமைப்பு மாற்றமுமின்றி கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. மேலே உள்ள விவரங்கள் எவ்வித ஒழுங்கு முறையில்லாமல் கொடுக்கப்பட்ட காரணத்தால் எவ்விதமான கருத்துக்களையும் கூற முடியாது. எனவே, இவ்விவரங்களை ஏறு வரிசையிலோ அல்லது இறங்கு வரிசையிலோ மாற்றி அமைக்க வேண்டும். எனவே இவ்விவரங்களைக் கீழ்க்கண்டவாறு மாற்றியமைக்கலாம்.

67,	72,	75,	76,	79,	80,	82,	83,	85,	85,
87,	88,	88,	89,	90,	91,	91,	92,	93,	94,
97,	97,	97,	98,	98,	98,	98,	98,	100,	102,
102,	102,	103,	103,	104,	105,	105,	106,	106,	107,
107,	108,	109,	110,	111,	112,	114,	118,	121,	127.

வரிசை (Array)

விவரங்களின் அளவுகளின் அடிப்படையில் ஏறுவரிசையிலோ அல்லது இறங்கு வரிசையிலோ அமைக்கப்படும் அமைப்புக்கு வரிசை முறை எனப்படும். விவரங்களில் உள்ள உயர்ந்த அளவையும், குறைந்த அளவையும் உடனே அறிந்து கொள்ள வரிசை வசதியாகயிருக்கும். மேலும் பரவலின் தன்மையையும் ஒருவாறு ஊகித்து அறிந்து கொள்ள உதவும். ஆனால் வரிசை யமைப்பதென்பது கடினமான பணியாகும். விவரங்கள் அதிக மாகயிருக்கும்போது இது மேலும் கடினமாகும். எனவே, பயனுள்ள எளிய முறையில் வரிசையைச் சுருக்குவது மிகவும் தேவையானதாகும்.

அலைவெண் (Frequency)

முன்னர் கொடுத்துள்ள விவரங்களை ஆழ்ந்து நோக்கினால், சில உண்மைகளைக் காணலாம். 85, 88, 91, 103, 105, 106 மற்றும் 107 என்ற அளவுகள் இரு முறையும், 97 மற்றும் 102 என்ற அளவுகள் மும்முறையும், 98 என்ற அளவு ஐந்து முறையும், இதர அளவுகள் ஒரே ஒரு முறையும் வருவதைக் காணலாம். இவ்வளவுகள் முறையே இருமுறை, மும்முறை, ஐந்து முறை வந்துள்ளன. இவ்வளவுகள் மீண்டும் மீண்டும் அல்லது திரும்பவும் மடங்கி மடங்கி அலைகள் போல் வருவதால்

இவ்வளவுகளின் அலைவெண் முறையே இரண்டு, மூன்று அல்லது ஐந்து என்று கூறலாம்.

முன்னர் கூறியவற்றில், 85, 88, 91, 103, 105, 106 மற்றும் 107 என்ற மதிப்புகளின் அல்லது அளவுகளின் அலை வெண் மதிப்பு 2 என்றும், 97 மற்றும் 102 என்ற அளவுகளின் அலைவெண் மதிப்பு 3 என்றும், 98 என்ற அளவின் அலைவெண் மதிப்பு 5 என்றும், இதர அளவுகளின் அலைவெண் மதிப்பு 1 என்றும் தெரிய வரும். எனவே இதைக் கீழ்க் கண்டவாறு அமைக்கலாம்.

மதிப்பு	அலைவெண்
(1)	(2)
85	2
88	2
91	2
97	3
98	5
102	3
103	2
105	2
106	2
107	2
இதர அளவுகள் (ஒவ்வொன்றும்)	1

தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவலும் அதன் அமைப்பும்

ஒரு வரிசை, விவரத்தின் மதிப்பிற்கும், ஒரு வரிசை, மதிப்பின் அலைவெண்ணிற்கும் என இரு நிரை வரிசைகள் கொண்ட ஓர் அட்டவணையைத் தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவல் என்றோ அல்லது சுருக்கமாக அலைவெண் வரிசை என்றோ அழைக் கலாம்.

அமைப்பு முறை

கொடுத்துள்ள விவரங்களை ஏறுவரிசையில் அமைக்கலாம். முதலில் உள்ள மதிப்பை, விவரத்தின் மதிப்பிற்கென்றுள்ள நிரை வரிசையில் கொடுக்கலாம். பின்னர் அவ்விவரத்தின் மதிப்பின் எதிரேயுள்ள நிரை வரிசையில் அதன் நிகழ்விற்காக '/' என்ற ஒப்புக்குறி (Tally Mark) ஒன்றை இடலாம். பின்னர் இரண்டாவது மதிப்பைக் கவனித்து அவ்விவரத்தின் மதிப்பிற் கென உள்ள நிரை வரிசையில், முதலில் எழுதிய மதிப்பிற்குக் கீழே அதைக் கொடுக்கலாம்; அல்லது எழுதலாம்; அல்லது குறிக்கலாம். முன்னர் கூறியது போல் அம்மதிப்பின் வரு கையை அல்லது நிகழ்வைக் குறிக்கும் வண்ணம் ஓர் ஒப்புக் குறியை அவ்விவரத்தின் எதிரே எழுதலாம்.

இரண்டாவது மதிப்பு முன்னர் எடுத்துள்ள அதே மதிப் பாகவிருந்தால் இதற்கெனத் தனியாக ஒரு முறை விவரத்தைக் குறிக்காமல், ஏற்கனவே குறித்துள்ள விவர மதிப்பிற்கெதிரே அலைவெண் நிரை வரிசையில் மீண்டும் ஓர் ஒப்புக்குறி (/) இடலாம். இம்முறையில், கொடுத்துள்ள எல்லா விவரங்களையும் முதல் வரிசையிலும் அவைகளின் அலைவெண்களை அவற்றின் எதிரே உள்ள நிரை வரிசையிலும் ஒப்புக்குறிகள் மூலமாகவும் குறிக்கலாம்.

ஒரு விவர மதிப்பின் எதிரேயுள்ள ஒப்புக்குறிகள் உண் மையில் அம்மதிப்பு எத்தனை முறை மீண்டும் மீண்டும் வருகிறது என்பதைக் குறிக்கும். ஒரு விவர மதிப்பின் எதிரேயுள்ள ஒப்புக்குறிகள் அதிகமாகயிருந்தால் அவற்றை எண்ணுவது சற்றுச் சிரமமாகயிருக்கும். இச்சிரமத்தைச் சிறிதளவு போக் கலாம். ஒப்புக்குறிகளை அவ்வாறே எழுதாமல், 5 ஒப்புக் குறிகள் கொண்ட சிறு சிறு கூறுகளாக அமைத்து எழுதலாம். முதல் நான்கு ஒப்புக்குறிகளை அமைத்து, பின் குறுக்குவெட்டாக 5-வது ஒப்புக்குறியை அமைத்தால் 5 ஒப்புக்குறிகள் கொண்ட ஒரு கூறு அமைந்துவிடும். (~~////~~) இம்முறையில், ஒரு விவர மதிப்பின் எதிரேயுள்ள ஒப்புக்குறிகளின் கூறுகளை எளிதில் எண்ணி 5 கொண்டு பெருக்கினால் அவ்விவர மதிப்பின் அலைவெண் கிடைத்துவிடும். எல்லா விவர மதிப்புகளின் எதிரேயுள்ள ஒப்புக்குறிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை பரவலில் உள்ள விவரங்களின் எண்ணிக்கையைக் கொடுக்கும்.

மாணவர்களின் மதிப்பெண்களைக் குறிக்கும் கீழேயுள்ள விவரங்களுக்கு ஓர் அலைவெண் அட்டவணை அமைக்கலாம்.

67, 67, 67, 71, 71, 71, 71, 71, 75, 75, 77, 78, 79, 79, 79, 79, 79, 79, 79, 79, 80, 80, 82, 82, 85, 85.

மதிப்பு (1)	ஒப்புக்குறி (2)	அலைவெண் (3)
67	///	3
71	𝍸	5
75	//	2
77	/	1
78	/	1
79	𝍸 //	7
80	//	2
82	//	2
85	//	2
		25

மாணவர்களின் மதிப்பெண்களைப் பற்றிச் சில கருத்துகளைக் கூறலாம். மாணவர்களில் இருவரே கூடுதல் மதிப்

பெண் (85) வாங்கியுள்ளனர். மேலும், மூவர் குறைந்த மதிப்பெண் (67) வாங்கியுள்ளனர். அதிகமான மாணவர்கள் (7) வாங்கியுள்ள மதிப்பெண் 79, எனவும் தெரிகிறது. இவையே விவரங்களைப் பகுத்தாய்வதில் உள்ள பயன்கள். ஒவ்வொரு விவர மதிப்பு ஒரே ஒரு தடவையே வந்தால் முன்னர் கூறிய அட்டவணைச் சுருக்கு முறைப் பயன் தராது. எனவே, இதர அட்டவணை முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டும்.

சிறந்ததொரு முறை என்னவெனில் விவரங்களைப் பல பிரிவுகளாக அல்லது குழுக்களாக அல்லது கூறுகளாக பகுத்து, ஒவ்வொரு பிரிவுகளிலும் வரும் மாணவர்களின் எண்ணிக்கையைத் தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவலில் கணித்தது போல் கணிக்கலாம்.

தொடர்புடை அலைவெண் பரவல்

ஒரு தேர்வில் மாணவர்கள் பெற்ற மதிப்பெண்கள் கொண்ட ஒரு விவர வரிசையைப் பார்ப்போம். மதிப்பெண்ணின் உயர்ந்த அளவு 100 என்றும் குறைந்த அளவு 0 என்றும் அமைவதால் இவற்றின் இடையேயுள்ள இடைவெளியை வசதிக்கேற்றவாறு 5 அல்லது 10 பிரிவுகளாக அமைக்கலாம். 1–10, 11–20, 21–30, 31–40, 41–50, 51–60, 61–70, 71–80, 81–90, 91–100 என்று அமைக்கலாம். இனி அலைவெண் பரவலின் பண்புகளைப் பற்றிப் படிப்போம்.

பிரிவு (Class)

ஒவ்வொரு குழுவும் அல்லது கூறும் பிரிவு எனப்படும்.

பிரிவு இடைவெளி (Class Interval)

பிரிவின் மேல் நிலை, கீழ் நிலை அளவுகளின் அல்லது உயர்ந்த அல்லது தாழ்ந்த நிலை அளவுகளின் வேறுபாடு, பிரிவின் இடைவெளி என்று கூறப்படும். பொதுவாக எல்லாப் பிரிவுகளின் இடைவெளிகள் எல்லாம் ஒன்றுபோல் சமமாகவே யிருக்கும்.

பிரிவெல்லைகள் அல்லது பிரிவு வரம்புகள் (Class Boundaries or Class limits)

பிரிவின் குறைந்த மதிப்பு, கீழ் எல்லை அல்லது கீழ் வரம்பு என்றும், உயர்ந்த மதிப்பு, மேல் எல்லை அல்லது மேல் வரம்பு என்றும் அழைக்கப்பெறும்.

நடுவளவு அல்லது மைய அளவு (Mid-value)

ஒவ்வொரு பிரிவின் மைய அளவு நடுவளவு எனப்படும். பொதுவாக ஒவ்வொரு பிரிவின் மேல் வரம்பு கீழ் வரம்புகளின் சராசரியே அப்பிரிவுகளின் நடுவளவாகயிருக்கும். இரு பிரிவு களின் நடுவளவுகளின் வேறுபாடு பிரிவுகளின் இடைவெளிக்குச் சம மாகவும் இருக்கும். உள்ளடங்கிய முறை என்றும், உள்ளடங்கா முறை என்றும் இரு முறைகள் உள.

உள்ளடங்கிய முறை (Inclusive Method)

முன் கூறிய எடுத்துக்காட்டில் உள்ள '1–10' என்ற பிரிவு 1 மற்றும் 10 என்ற இரு மதிப்புகளையும் சேர்ப்பதோடு 0–10 என்ற மதிப்புகளின் இடையே உள்ள விவர மதிப்புகளையும் சேர்க்கலாம். ஒவ்வொரு பிரிவிலும் அடங்கும் விவரங்கள் கீழ்க் கண்டவாறு அமையும்.

1. பிரிவின் கீழ் எல்லை அல்லது கீழ் வரம்பு மதிப்பைக் கொண் டதும் அல்லது

2. பிரிவின் கீழ் எல்லை, மேல் எல்லை மதிப்புகளுக்கிடையே உள்ள விவர மதிப்புகளைக் கொண்டதும் அல்லது

3. பிரிவின் மேல் எல்லை அளவை உள்ளடக்கியதுமாக இருக்கலாம்.

மெய்யற்ற பிரிவிடைவெளிகள்

உள்ளடங்கிய முறையில் உள்ள பிரிவு இடைவெளிகள் மெய்யற்ற பிரிவு இடைவெளி என்றும் அழைக்கப்படும். இம்முறையில் ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லை அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லைக்குச் சமமாகயிருக்காது. அடுத்தடுத்த இரு பிரிவுகளுக் கிடையே ஓர் இடைவெளியிருக்கும். முழு எண் மதிப்புகள் கொண்ட விவரங்களைப் பகுப்பதற்குத்தான் இம்முறையும் பயன்படும். மாறாக, மக்களின் எடை மற்றும் உயரம் போன்ற தொடர் மதிப்புடைய விவரங்களைப் பகுப்பதற்கு இம்முறையில் சிரமம் ஏற்படும். ஏனெனில், இம்முறையில் 25, 26 என்ற இரு முழு எண் மதிப்புகளுக்கிடையே உள்ள 25·7 என்ற விவரத்தை உள்ளடக்க முடியாது.

மெய்யான பிரிவு இடைவெளிகள்

தொடர் விவரங்களைப் பொறுத்தளவில், அடுத்தடுத்த இரு பிரிவுகளுக்கிடையே எவ்வித இடைவெளியும் இருப்ப தில்லை. இம் முறையில் ஒரு பிரிவின்மேல் எல்லையும் அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லையும் ஒன்று போலிருக்கும்படியாக அமையும். இம்முறையில் பிரிவுகள் 0–10, 10–20, 20–30 என்று அமையும். இத்தகைய பிரிவுகள், மெய்யான பிரிவு இடைவெளி கொண்டவையாகும்.

இம்முறையில் ஒரு சிரமம் ஏற்படலாம். ஒரு மதிப்பு ஒரு பிரிவின்மேல் எல்லைக்குச் சமமாகயிருப்பதால் அம்மதிப்பை எந்தப் பிரிவில் சேர்ப்பது என்பதில் சிரமம் ஏற்படும். ஏனெனில், ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லை அளவு கொடுத்துள்ள மதிப்பிற்குச் சமமாகயிருக்கும் போது அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லையும் அதே மதிப்பிற்குச் சமமாகவும் இருக்கும். எடுத்துக்காட்டாக 10 என்ற மதிப்பை 0–10 அல்லது 10–20 என்ற இரு பிரிவுகளில் எதில் அடக்குவது என்பதில் சிரமம் ஏற்படலாம். இச்சூழ்நிலை களில், கீழ்க்கண்டவாறு அணுகலாம்.

ஒரு மதிப்பு ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லை அளவிற்குச் சமமாக யிருந்தால், அம்மதிப்பு அதற்கு அடுத்த உயர்ந்த பிரிவில்தான் சேர்க்கப்படும். 20 என்ற மதிப்பு 20–30 என்ற பிரிவில் சேர்க்கப்படுமேயன்றி 10–20 என்ற பிரிவில் சேர்க்கப்பட மாட் டாது. எனவே மெய்யான இடைவெளி கொண்ட பிரிவுகளைப் பொறுத்தளவில் ஒரு பிரிவில் அடக்க வேண்டிய விவரங்களைப் பொறுத்தளவில் கீழ்க்கண்ட முறைகளே பின்பற்றப்படும். ஒரு பிரிவில் அடங்கிய விவரங்கள் கீழ்க்கண்டவாறுயிருக்கும்.

1. பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவிற்குச் சமமான விவரங்கள்.
2. பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவிற்கு அதிகமானதும், மேல் எல்லை அளவிற்குக் குறைந்த அளவுடைய விவரங்கள்.

மெய்யான இடைவெளிகள் கொண்ட பிரிவுகளைப் பொறுத் தளவில் கீழ், மேல் எல்லைகள், மெய்யான கீழ் எல்லை, மெய்யான மேல் எல்லை என்று கருதப்படும்.

உள்ளடங்கா முறை (Exclusive Method)

இத்தகைய பிரிவு இடைவெளிகளில் ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லைக்குச் சரியான விவரங்கள் அப்பிரிவில் சேர்க்கப்படாது,

அதற்கடுத்த மேல் பிரிவில் சேர்க்கப்படும். ஒரு பிரிவில் சேர்க்கப்பட வேண்டிய விவரங்கள் அப்பிரிவின் கீழ் எல்லையைப் பொறுத்துத்தான் முடிவு செய்யப்படும். மேல் எல்லை அளவு கணக்கில் எடுத்துக் கொள்ளப்படமாட்டாது. வேறு விதமாகக் கூறினால், மேல் எல்லை அளவு எப்போதும் உள்ளடங்குவதில்லை. எனவேதான், இது உள்ளடங்கா முறை எனப்படும்.

மெய்யற்ற பிரிவு இடைவெளியை மெய்யான பிரிவு இடைவெளியாக மாற்றல்

பொதுவாக மெய்யான பிரிவு இடைவெளியே பின் பற்றப்படும். பிரிவு இடைவெளி உள்ளடங்கிய முறையில் இருந்தால் ஆய்விற்கு முன்னரே பிரிவு இடைவெளியை உள்ளடங்கா முறையில் மாற்ற வேண்டும். மாற்றம் செய்வதில் பின்வரும் நுணுக்கங்களைக் கவனிக்க வேண்டும்.

1. முதல் பிரிவின் மேல் எல்லை அளவிற்கும் அடுத்த பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டைக் கணக்கிட வேண்டும். (11–10=1.)

2. இவ்வேறுபாட்டை 2ஆல் வகுக்க வேண்டும். $\frac{1}{2} = 0{\cdot}5$

3. பின்னர் ஒவ்வொரு பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவிலிருந்து இவ்வேறுபாட்டின் பாதியைக் கழிக்க வேண்டும். இவ்வாறு கழிக்கும்போது கீழ் எல்லை அளவுகள் முறையே 0·5, 10·5, 20·5, 30·5, 40·5 என்று மாறும்.

4. பின்னர் இது போன்று இவ்வேறுபாட்டின் பாதியை மேல் எல்லை அளவுகளோடு கூட்ட வேண்டும்.

5. இவ்வாறு கூட்டினால் மேல் எல்லை அளவுகள் 10·5, 20·5, 30·5, 40·5, 50·5 என்று மாறும்.

ஒரு பரவலில் கொடுத்துள்ள பிரிவு இடைவெளியும், அதற்கேற்ற உண்மையான இடைவெளியும் பின் கண்டவாறு அமையும்.

கொடுத்துள்ள பிரிவு இடைவெளி (1)	உண்மையான பிரிவு இடைவெளி (2)
1— 10	0·5— 10·5
11— 20	10·5— 20·5
21— 30	20·5— 30·5
31— 40	30·5— 40·5
41— 50	40·5— 50·5
51— 60	50·5— 60·5
61— 70	60·5— 70·5
71— 80	70·5— 80·5
81— 90	80·5— 90·5
91—100	90·5—100·5

பிரிவு இடைவெளி தூரம் (Class Interval)

ஒரு பிரிவின் மெய்யான மேல் எல்லை, கீழ் எல்லை அளவுகளுக்கிடையேயுள்ள வேறுபாடு, பிரிவின் இடைவெளி தூரம் அல்லது இடைவெளி எனக் கருதப்படும். இதில் எல்லாப் பிரிவுகளின் இடைவெளி ஒன்றுபோல் சமமாக இருக்கும். இது சம பிரிவு இடைவெளி எனப்படும்.

நடுவளவு அல்லது பிரிவுக்குறி (Mid-value or Class Mark)

ஒரு பிரிவின் மேல் எல்லை, கீழ் எல்லை அளவுகளின் நடுவில் உள்ள சராசரி அளவு பிரிவின் நடுவளவு அல்லது பிரிவின் குறியளவு அல்லது மைய அளவு எனப்படும். இவை கீழ்க்கண்ட வாறு கணக்கிடப்படும்.

பிரிவின் மேல், கீழ் அளவுகளின் கூட்டுத் தொகையை 2ஆல் வகுத்துக் கணக்கிட வேண்டும்.

பிரிவு இடைவெளி (1)	பிரிவின் நடுவளவு (2)
0.5 — 10.5	$\frac{0.5 + 10.5}{2} = \frac{11}{2} = 5.5$
10.5 — 20.5	$\frac{10.5 + 20.5}{2} = \frac{31}{2} = 15.5$
20.5 — 30.5	$\frac{20.5 + 30.5}{2} = \frac{51}{2} = 25.5$

இம்முறையில் அடுத்தடுத்த பிரிவுகளின் நடுவளவுகளின் வேறுபாடு, பிரிவின் இடைவெளிக்குச் சமமாகயிருக்கும். எனவே, சம இடைவெளிப் பிரிவுகளில் கீழ்க் கண்ட நிலைகள் ஒத்திருக்கும்.

1. அடுத்தடுத்த பிரிவுகளின் கீழ் எல்லை அளவுகளின் வேறு பாடு வகுப்பு இடைவெளிக்குச் சமமாகயிருக்கும்.

2. அடுத்தடுத்த பிரிவுகளின் மேல் எல்லை அளவுகளின் வேறு பாடு பிரிவு இடைவெளிக்குச் சமமாயிருக்கும்.

ஒரு திரிபின் பல்வேறு அளவுகள், பல பிரிவுகளாக, அளவு களின் வரிசைக் கிரமத்தில், அந்தந்தப்பிரிவுகளின் அலைவெண் களோடு அமைக்கப்படுமானால், கிடைப்பது ஓர் அலைவெண் பரவல் அல்லது அலைவெண் அட்டவணையாகும்.

தொடர்புடை அலைவெண் பரவல் அமைப்பு

ஒரு தொடர்புடைய அலைவெண் பரவல் அமைப்பில் இரண்டு முக்கியமான நிலைகள் அடங்கியிருக்கும்.

1. பிரிவுகளின் இடைவெளிகள் அல்லது அதன் காரணமாக பிரிவுகளின் எல்லைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்.

2. பிரிவுகளின் அலைவெண்ணைக் குறித்தல்.

இதை ஒரு எடுத்துக்காட்டின் மூலமாகக் காண்போம்.

கீழே கொடுத்துள்ள விவரங்கள் சம பரப்பு கொண்ட இடங்களை அறுவடை செய்து கிடைத்த தானியத்தின் நிகர எடையைக் குறிப்பதாகும். எடைகள் யாவும் கிலோ கிராமில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

67,	75,	127,	80,	85,	83,	93,	97,	91,	98
98,	94,	102,	100,	102,	104,	105,	105,	103,	102
121,	114,	79,	72,	82,	87,	88,	98,	107,	103
90,	92,	98,	118,	111,	110,	106,	97,	109,	108
107,	76,	89,	85,	98,	97,	91,	98,	112,	106

பிரிவு இடைவெளி மற்றும் பிரிவு எல்லைகளைத் தேர்ந்தெடுத்தல்

பிரிவு இடைவெளிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதிலோ மற்றும் அதன் காரணமாக எத்தனைப் பிரிவுகள் இருக்க வேண்டும் என்பதிலோ எத்தகைய கடின விதிமுறைகளும் இல்லை. என்றாலும், பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாகவோ அல்லது மிகக் குறைவாகவோ இருக்கக்கூடாது. பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை மிக அதிகமாகயிருந்தால் எதற்காக விவரங்களைச் சுருக்குகின்றோமோ அவ்வெண்ணமே நிறைவேறாது போய்விடும். மாறாக பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை மிகக் குறைவாகயிருந்தாலோ, ஒரு பிரிவின் அலைவெண் அல்லது பிரிவில் உள்ள விவரங்கள் மிக அதிக அளவில் குவிந்து, மேலும் சிரமத்தை உண்டுபண்ணும். எனவே, பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை விவரங்களின் தன்மையைப் பொறுத்திருக்க வேண்டும். என்றாலும், பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை 8 முதல் 15 வரையிருந்தால் பயன் உள்ளதாக அமையும்.

பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை முதலில், விவரங்களின் கூடுதல் மற்றும் குறைந்த அளவுகளின் வேறுபாட்டைப் பொறுத்திருக்கும். எனவே, நாம் முதலில் உயர்ந்த அளவையும், குறைந்த அளவையும் கணக்கிட்டு அவற்றின் வேறுபாட்டைக் கணக்கிட வேண்டும். நமக்குத் தேவையான பிரிவுகளின் எண்ணிக்கைக்கு ஏற்றவாறு கூடுதல் மற்றும் குறைந்த அளவுகளின் வேறுபாட்டைப் பிரிவுகளின் எண்ணிக்கையால் வகுத்துக் கிடைக்கும் ஈவையே பிரிவுகளின் இடைவெளியாகக் கருதலாம்.

நமது எடுத்துக்காட்டில் 127 கூடுதல் அளவாகவும் 67 குறைந்த அளவாகவும் உள்ளன. எனவே கூடுதல், குறைந்தஅளவு களின் வேறுபாடு (127—67) = 60. நமக்கு மொத்தம் 10 பிரிவுகள் வேண்டுமென்றிருந்தால், இவ்வேறுபாட்டை 10 ஆல் வகுத்துப் பிரிவு இடைவெளியைக் கணக்கிடலாம். $\frac{60}{10} = 6$. மாறாக, பிரிவுகளின் எண்ணிக்கை 12 ஆகயிருந் தால் பிரிவு இடைவெளி $\frac{60}{12} = 5$ என்று மாறும். என்றாலும் பிரிவு இடைவெளி 5 அல்லது 5ன் பெருக்களவுகளான 10, 15, 20, 25, 50, 100, 500 என்ற முறையிலிருந்தால் கணிப்பு எளிதாகயிருக்கும்.

இவ்வெடுத்துக்காட்டில் நாம் பிரிவு இடைவெளியை 10 என எடுத்துக் கொள்வோம். மிகக் குறைந்த அளவு 67 ஆகயிருப்பதால் முதல் பிரிவு 61-70 என்றும் அடுத்த பிரிவுகள் 71-80, 81-90 என்றும் கடைசிப் பிரிவு 121-130 என்று எடுத்துக் கொள்ளலாம். இதில் மெய்யான பிரிவு இடைவெளிகள் கீழ்க் கண்டவாறிருக்கும்.

60·5 — 70·5
70·5 — 80·5
80·5 — 90·5
90·5 —100·5
100·5 —110·5
110·5 —120·5
120·5 —130·5

பிரிவு இடைவெளிகளையும் பிரிவுக் குறிகளையும் உறுதிப் படுத்திய பின்னர், புள்ளி விவரங்களைக் கவனிக்க வேண்டும். இங்கு தொகுக்காத விவரங்களை, ஏறுவரிசை; இறங்கு வரிசை என்ற முறைகளில் வரிசைப்படுத்தாது, விவரங்கள் இருக்கும் நிலையிலேயே கவனிக்க வேண்டும். விவரங்களைத் தோன்றிய வாறே கவனித்து, அவைகளுக்கான ஒப்புக்குறிகளை அவற்றிற் கான பிரிவுகளில் குறிக்க வேண்டும்.

முதல் விவர மதிப்பு 67. இது 60·5 - 70·5 என்ற மதிப்புகளுக்கிடையே அமைவதால், இதற்கான ஒப்புக்குறியை

இந்தப் பிரிவிற்கு எதிரே குறிக்கலாம். இம்முறையில் எல்லா விவர மதிப்புகளுக்கும் ஏற்ற முறையில் ஒப்புக் குறி அட்டவணையைத் தயார் செய்ய வேண்டும்.

எல்லா விவர மதிப்புகளுக்கும் ஒப்புக்குறியிட்ட பின்னர் ஒவ்வொரு பிரிவிற்கெதிரே உள்ள ஒப்புக்குறிகளை எண்ணிக் கணக்கிட்டு அவ்வப்பிரிவிற்கெதிரே எழுத வேண்டும். பின்னர் அவ்வெண்ணே அவ்வகுப்பிற்கான அலைவெண்ணாக அமையலாம். கடைசியில் விவர அட்டவணை கீழ்க் கண்டவாறு அமையலாம்.

பிரிவு (1)	ஒப்புக்குறிகள் (2)	ஒப்புக் குறிகளின் எண்ணிக்கை (3)
60·5 – 70·5	/	1
70·5 – 80·5	////	5
80·5 – 90·5	//// ////	9
90·5 – 100·5	//// //// ////	14
100·5 – 110·5	//// //// ////	15
110·5 – 120·5	////	4
120·5 – 130·5	//	2
		50

ஒப்புக்குறிகளின் மொத்த எண்ணிக்கை, அல்லது எல்லாப் பிரிவுகளின் அலைவெண்களின் கூட்டுத்தொகை, விவரங்களின் மொத்தக் கூட்டு எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகயிருக்கும்.

திறந்த பிரிவுகள்

சில வேளைகளில் மிக அதிக குறைந்த அல்லது மிக அதிக கூடுதல் விவர மதிப்புகள் தோன்றலாம். இவ்வேளைகளில் ஆரம்பத்திலோ அல்லது இறுதியிலோ இவ்விவர மதிப்புகளை உள்ளடக்குவதற்காக திறந்த பிரிவுகளை அமைப்பதுமுண்டு.

ஆரம்பத்தில் திறந்த பிரிவுள்ள அமைப்பு (1)	இறுதியில் திறந்த பிரிவுள்ள அமைப்பு (2)
50க்குக் குறைவானது	
60 — 70	50 — 60
70 — 80	60 — 70
80 — 90	70 — 80
90 — 100	80 — 90
100 — 110	90 — 100
110 — 120	100 — 110
120 — 130	110 — 120
	120-க்கு அதிகமானது

மிகமிகக் குறைவான '12' என்ற மதிப்பை உள்ளடக்குவதற்காக 50-க்கும் குறைவான என்றதொரு பிரிவு ஆரம்பத்திலே அமைக்கலாம். இரண்டாவது காட்டியுள்ளது போல் மிகமிகக்கூடுதலான 320 என்ற விவர மதிப்பை அடக்குவதற்கு ஏற்றவாறு 120-க்கும் அதிகமான என்றதொரு திறந்த பிரிவை இறுதியில் அமைத்துக் கொள்ளலாம்.

கூட்டு அலைவெண் பரவல் அல்லது திரள் அலைவெண் பரவல் (Cumulative Frequency distribution) (CF)

இதுவரையிலும் ஒவ்வொரு பிரிவிற்கான அலைவெண் களை மாத்திரம் கவனித்தோம். ஒரு பிரிவின் அலைவெண்ணைக் கவனிக்கும்போது அடுத்த பிரிவின் அலைவெண்ணைக் கவனிப் பதில்லை. ஆனால், வேறு ஒரு முறையும் உண்டு. அதில் ஒரு பிரிவில் உள்ள அலைவெண்ணைக் கவனிக்கும்பொழுது அதற்கு மேலும் அல்லது கீழும் உள்ள பிரிவுகளின் அலைவெண்களையும் கவனித்துக் கூட்டு அல்லது திரள் அலைவெண்ணைக் கணிப்ப துண்டு.

எடுத்துக்காட்டாக, 90.5 — 100.5 என்ற பிரிவின் கூட்டு அலைவெண் $1+5+9+14 = 29$-க்கு சமமாகவோ அல்லது $2+4+15+14 = 35$-க்கும் சமமாகவோ இருக்கும். இருவிதக் கூட்டு அலைவெண்கள் உண்டு. இவை ஏறுவரிசை கூட்டலை வெண் என்றும் இறங்கு வரிசைக் கூட்டு அலைவெண் என்றும் அழைக்கப்படும்.

குறைந்த நிலை அல்லது ஏறுவரிசைக் கூட்டு அலை வெண் கணிக்கும் முறை (Computation of less than cumulative frequency)

60.5 — 70.5 என்ற முதல் பிரிவிற்குரிய குறைந்த நிலை அல்லது ஏறு வரிசைக் கூட்டு அலைவெண் என்பது இப்பிரிவின் மேல் எல்லை அளவான 70.5 என்ற அளவைவிடக் குறைந்த மதிப்புடையவர்களின் அல்லது நபர்களின் அல்லது பொருள் களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். இது உண்மையில் இப்பிரிவின் அலைவெண்ணிற்குச் சமமாகவேயிருக்கும்.

ஆனால் அடுத்த இரண்டாவது பிரிவான 70.5 — 80.5 என்ற பிரிவின் குறைந்த நிலை அல்லது ஏறுவரிசைக் கூட்டு அலைவெண் என்பது இப்பிரிவின் மேல் எல்லை அளவான 80.5 என்ற அளவைவிடவும் குறைந்த மதிப்புடையவர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிப்பதாகும். இது உண்மையில் இப் பிரிவின் அலைவெண் மற்றும் இதற்கு முன் உள்ள பிரிவின் அலைவெண் ஆகிய இரண்டின் கூட்டு அலைவெண்ணிற்குச் சமமாக இருக்கும் $(1+5 = 6)$.

மூன்றாவது பிரிவான அடுத்த 80.5 — 90.5 என்ற பிரிவின் குறைந்த நிலைக் கூட்டு அலைவெண், இப்பிரிவின் மேல் எல்லை

அளவான 90.5 அளவைவிடக் குறைந்த மதிப்புடையவர்களின் எண்ணிக்கையை குறிப்பதாகும். இது உண்மையில் இப்பிரிவை யும் சேர்த்து இது வரையிலுள்ள எல்லாப் பிரிவுகளின் கூட்டு அலைவெண்ணிற்குச் சமமாகயிருக்கும். (1 + 5 + 9 = 15) அல்லது இதற்கு முன்னுள்ள பிரிவின் குறைந்த நிலைக் கூட்டு அலைவெண் (6) மற்றும் இவ்வகுப்பின் அலைவெண் (9) என்ற இரண்டின் கூட்டுத் தொகைக்கும் (6+9=15) சமமாக யிருக்கும்.

இவ்வாறு எல்லா வகுப்புகளுக்குமுரிய குறைந்த நிலைக் கூட்டு அலைவெண் கணக்கிடலாம். இவ்வரிசையில் கடைசிப் பிரிவின் குறைந்தநிலைக் கூட்டு அலைவெண், பரவலில் உள்ள மொத்த நபர்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாகயிருக்கும்.

குறைந்தநிலைக் கூட்டு அலைவெண் கணிப்பில் மிக முக்கியமாக கவனிக்கவேண்டியது என்னவென்றால் குறைந்த நிலைக் கூட்டு அலைவெண் எப்பொழுதும் பிரிவின் மேல் எல்லை அளவின் அடிப்படையில் கணிக்க வேண்டுமென்பதே.

கூடுதல் நிலை அல்லது இறங்கு வரிசைக் கூட்டு அலை வெண் (Greater than cumulative frequency) கணிப்பும் இதுபோன்றதே. ஆனால், இதில் உள்ள வேறுபாடு என்ன வெனில், இத்தகைய அலைவெண், பரவலின் கடைசிப் பிரிவி லிருந்து கணிக்க வேண்டும். மேலும், பிரிவுகளின் கீழ் எல்லை அளவுகளின் அடிப்படையில்தான் கணிக்கப்பட வேண்டும்.

கடைசிப் பிரிவான 120.5 – 130.5 என்ற பிரிவின் கூடுதல் நிலைக் கூட்டு அலைவெண் என்பது, இப்பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவான 120.5 என்ற அளவைவிடக் கூடுதல் மதிப்புடைய வர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். எனவே இது இப்பிரிவின் அலைவெண்ணிற்குச் சமமாகவேயிருக்கும்.

அடுத்த பிரிவான 110.5 – 120.5 என்ற பிரிவின் கூடுதல் நிலைக் கூட்டு அலைவெண், இப்பிரிவின் கீழ் எல்லை அளவான 110.5 என்ற அளவைவிடக் கூடுதல் மதிப்புடையோர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். இது உண்மையில் இப்பிரிவின் அலைவெண் மற்றும் கடைசியிலிருந்து கணக்கிடும்போது, இதற்கு முன்னால் உள்ள எல்லாப் பிரிவுகளின் அலைவெண் களின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாகயிருக்கும். 6 = (2+4).

அடுத்த பிரிவான 100.5–110.5 என்ற பிரிவின் கூடுதல் நிலை கூட்டு அலைவெண் என்பது 110.5 என்ற அளவைவிடக் கூடுதல் அளவு கொண்ட எல்லா நபர்களின் மொத்த எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். இது உண்மையில் கீழிருந்து இப்பிரிவு ஈறாக உள்ள எல்லாப் பிரிவுகளின் அலைவெண்களின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாகயிருக்கும் 21=(15+6).

இவ்வாறு எல்லாப் பிரிவுகளின் கூடுதல் நிலைக் கூட்டு அலை வெண்களைக் கணிக்கலாம். இதில் முக்கியமாகக் கவனிக்க வேண்டியது என்னவெனில், இத்தகைய கூடுதல் நிலைக் கூட்டு அலைவெண் பிரிவுகளின் **கீழ் எல்லை** அளவுகள் அடிப்படையில் கணிக்கப்படும் என்பதே. முன்னர் கூறிய எடுத்துக் காட்டில் கணிக்கப்பெற்ற இவ்விரு கூட்டு அலைவெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரிவு (1)	அலை வெண் (2)	குறைந்த நிலை கூட்டு அலை வெண் (3)	கூடுதல் நிலை கூட்டு அலைவெண் (4)	இரு கூட்டு அலைவெண் களின் கூட்டுத் தொகை (5)
60·5 – 70·5	1	1	1+49 = 50	1+50 = 51
70·5 – 80·5	5	1+5 = 6	5+44 = 49	6+49 = 55
80·5 – 90·5	9	6+9 = 15	9+35 = 44	15+44 = 59
90·5 – 100·5	14	15+14 = 29	14+21 = 35	29+35 = 64
100·5 – 110·5	15	29+15 = 44	15+ 6 = 21	44+21 = 65
110·5 – 120·5	4	44+4 = 48	4+ 2 = 6	48+ 6 = 54
120·5 – 130·5	2	48+2 = 50	2	50+ 2 = 52

குறைந்த நிலை, கூடுதல் நிலை கூட்டு அலைவெண்களின் கூட்டுத்தொகை

குறைந்த நிலை, கூடுதல் நிலை என்ற இரு வகைக் கூட்டு அலைவெண்களின் கூட்டுத்தொகையை அமைக்கலாம். ஆச்சரியப்படக்கூடிய ஒரு பண்பைக் கவனிக்கலாம். ஒரு பிரிவின் இவ்விரு கூட்டு அலைவெண்களின் கூட்டுத்தொகை, பரவலில் மொத்த அலைவெண் (50) மற்றும் அவ்வகுப்பின் அலைவெண் ஆகிய இரண்டின் கூட்டுத் தொகைக்குச் சமமாகயிருக்கும்.

இவை கீழே உள்ள அட்டவணையில் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

பிரிவு (1)	அலை வெண் (2)	குறைந்த நிலை கூட்டு அலை வெண் (3)	கூடுதல் நிலை கூட்டு அலை வெண் (4)	இரு கூட்டு அலைவெண் களின் கூட்டு தொகை (5)	பரவலின் மொத்த அலைவெண் + பிரிவின் அலைவெண் (6)
60·5 — 70·5	1	1	50	51	50+ 1
70·5 — 80·5	5	6	49	55	50+ 5
80·5 — 90·5	9	15	44	59	50+ 9
90·5 — 100·5	14	29	35	64	50+14
100·5 — 110·5	15	44	21	65	50+15
110·5 — 120·5	4	48	6	54	50+ 4
120·5 — 130·5	2	50	2	52	50+ 2

இவ்விரு கூட்டு அலைவெண்களின் கூட்டுத் தொகை ஒவ்வொரு பிரிவைப் பொறுத்த அளவிலும், பரவலின் மொத்த அலைவெண்ணிற்குச் சமமாகயிருக்க வேண்டும் என்று நாம் எதிர்பார்ப்பது இயற்கையே. என்றாலும், இது அவ்வாறு அமைவதில்லை. இவ்விரு கூட்டு அலைவெண்கள் பிரிவுகளின் **ஓரே எல்லை அடிப்படையில் கணிக்கப்படுவதாகயிருந்தால் இது**

இவ்வாறு ஒத்து அமையும். ஆனால், இங்கு உண்மை நிலை வேறு. இங்கு பிரிவின் இவ்விரு கூட்டு அலைவெண்களும் வெவ்வேறு அளவு அடிப்படையில் கணிக்கப்படுகின்றன. பிரிவின் குறைந்த நிலைக் கூட்டு அலைவெண், பிரிவின் மேல் எல்லை அளவு அடிப்படையில் கணிக்கப்படும் போது, கூடுதல் நிலைக் கூட்டு அலைவெண் வகுப்பின்கீழ் எல்லை அளவு அடிப்படையில் கணிக்கப்படுகிறது.

இம்முறையில் ஒரு பிரிவின் அலைவெண், இரு வகைக் கூட்டு அலைவெண் ஒவ்வொன்றிலும் சேர்க்கப்படுகிறது. இவ்வாறு ஒரு பிரிவின் அலைவெண் இரு முறையும் சேர்க்கப்படுவதால், முன்னர் கூறிய நிலை ஏற்படுகின்றது. இத்தகைய குணம் காரணமாக ஒரு வகைக் கூட்டு அலைவெண்ணிலிருந்து மற்ற கூட்டு அலைவெண்ணைக் கணிக்கலாம்.

உச்சிக்கோடுகள் அல்லது வளர் நிகழ் வரைகோடுகள் ஓகிவ் கோடுகள் (Ogives)

அலைவெண் பரவலுக்கு வரைபடங்கள் வரைந்தது போன்று அலைவெண் திரளுக்கும் அல்லது அலைவெண் கூட்டிற்கும் வரை படம் வரையலாம். அலைவெண் திரளின் வரைபடம் உச்சிக் கோடு என்றழைக்கப்படும். இது ஒரு வகையில் வரை கோட்டு உருவமே. குறைந்த நிலை அலைவெண் கூட்டிற்கு ஒரு வரை கோட்டு உருவமும், கூடுதல் நிலை அலைவெண் கூட்டிற்கு ஒரு வரை கோட்டு உருவமும் என்று இரு வரைபடங்கள் வரை யலாம்.

குறைந்த நிலை அலைவெண் திரளுக்கான வரைகோடு இடது பக்கத்தில் கீழிருந்து ஆரம்பித்து மேல் நோக்கி வலது பக்கமாகச் செல்லும். ஆனால், கூடுதல் நிலை அலைவெண் திரளுக்கான வரைகோடு இடது பக்கத்தில்மேலிருந்து ஆரம்பித்துக் கீழ் நோக்கி வலது பக்கமாகச் செல்லும். இரு வரைகோடுகளும் சந்திக்குமிடத்திலிருந்து படுக்கை அச்சை வெட்டும்படி ஒரு செங்குத்துக் கோடு வரையலாம். இச் செங்குத்துக்கோடு படுக்கை அச்சை வெட்டுமிடத்திற்குச் சரியான அளவு, அப்பரவலின் நடுவன் அளவைக் குறிக்கும். நடுவன் அளவு பரவலை இரு பிரிவுகளாகப் பகுக்கும். ஒரு பகுதியில் உள்ளவர்களின் மதிப்பு நடுவன் அளவை விடக் குறைவாகவும், அடுத்த பகுதியில் உள்ளவர்களின் மதிப்பு நடுவன் அளவை விட அதிகமாகவும் இருக்கும். இதைப்பற்றி இனி வரும் அத்தியாயங் களில் விளக்கமாகப் படிக்கலாம்.

திரள் அலைவெண்ணிலிருந்து எளிய அலைவெண் கணிப்பு

பிரிவு (1)	குறைந்த நிலை திரள் அலைவெண் (2)	எளிய அலைவெண் (3)
60.5 – 70.5	1	1 — 0 = 1
70.5 – 80.5	6	6 — 1 = 5
80.5 – 90.5	15	15 — 6 = 9
90.5 – 100.5	29	29 — 15 = 14
100.5 – 110.5	44	44 — 29 = 15
110.5 – 120.5	48	48 — 44 = 4
120.5 – 130.5	50	50 — 48 = 2

எளிய அலைவெண்ணிலிருந்து திரள் அலைவெண்ணைக் கணித்ததுபோன்று அலைவெண் திரளிலிருந்து எளிய அலை வெண்ணையும் கணிக்கலாம். மேலே உள்ள அட்டவணையில் திரள் அலைவெண்ணிலிருந்து எளிய அலைவெண் கணிப்பது கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இரண்டாவது காலத்தில் குறைந்த நிலை அலைவெண் திரள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. முதல் பிரிவைப் பொறுத்த அளவில் அலைவெண் திரளிலிருந்து பூஜ் யத்தைக் '0' கழித்தால் எளிய அலைவெண் கிடைக்கும். மேலும் முதல் பிரிவைப் பொறுத்தளவில் அலைவெண்ணும், அலைவெண் திரளும் ஒன்றாகவேயிருக்கும்.

எந்தவொரு பிரிவின் அலைவெண்ணும், அப்பிரிவின் திரள் அலைவெண்ணிற்கும், அதற்கு முன்னுள்ள பிரிவின் திரள் அலை வெண்ணிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டிற்குச் சமமாகயிருக்கும்.

கூடுதல் நிலை திரள் அலைவெண்ணிலிருந்து கணிப்பு

பிரிவு (1)	கூடுதல் நிலை திரள் அலைவெண் (2)	எளிய அலைவெண் (3)
60.5 – 70.5	*50*	*50 – 49 = 1*
70.5 – 80.5	*49*	*49 – 44 = 5*
80.5 – 90.5	*44*	*44 – 35 = 9*
90.5 – 100.5	*35*	*35 – 21 = 14*
100.5 – 110.5	*21*	*21 – 6 = 15*
110.5 – 120.5	*6*	*6 – 2 = 4*
120.5 – 130.5	*2*	*2 – 0 = 2*

எளிய அலைவெண்ணைக் கூடுதல் நிலை திரள் அலைவெண்ணிலிருந்தும் கணிக்கலாம். ஒரு பிரிவினுடைய எளிய அலைவெண், அப்பிரிவின் கூடுதல் திரள் அலைவெண்ணிற்கும், அதற்கு அடுத்து வரும் பிரிவின் திரள் அலைவெண்ணிற்கும் உள்ள வேறுபாட்டிற்குச் சமமாகயிருக்கும்.

குறிப்பு

அலைவெண்ணையோ, அல்லது திரள் அலைவெண்ணையோ கணிப்பதற்குப் பிரிவுகள் மாத்திரமன்றி, பிரிவுகளின் கீழ் எல்லை மேல் எல்லை அளவுகளும் தேவைப்படும். ஒன்றிலிருந்து மற்றொன்றைக் கணிப்பதற்கு முன்னர், எல்லாப் பிரிவுகளின் எல்லைகள் சரி வர கணித்து அறுதியிடப்பட வேண்டும்.

செயல் முறை எடுத்துக்காட்டு

25 பயிர் அறுவடைப் பரிசோதனைகளில் கிடைத்த விளைச்சல் விவரங்கள் (கிலோ கிராமில்) கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. 13, 18, 21, 12, 21, 23, 21, 16, 16, 28, 24, 21, 23, 26, 26, 17, 23, 24, 29, 16, 18, 22, 22, 19, 22. ஓர் அலைவெண் பரவலையும் அலைவெண் திரளையும் அமைப்போம்.

பிரிவு இடைவெளி (1)	ஒப்புக்குறி (2)	ஒப்புக்குறியீடுகளின் எண்ணிக்கை (3)
10 – 15	//	2
15 – 20	//// //	7
20 – 25	//// //// //	12
25 – 30	////	4
		25

பிரிவு இடைவெளி	அலை வெண்	திரள் அலைவெண்	
		குறைந்த நிலை	கூடுதல் நிலை
(1)	(2)	(3)	(4)
10 – 15	2	2	25
15 – 20	7	9	23
20 – 25	12	21	16
25 – 30	4	25	4
	25		

பயிற்சி

(1) ஒரு தேர்வில் 40 மாணவர்களுக்குக் கிடைத்த மதிப்பெண்கள் கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. ஓர் அலைவெண் பரவலை அமைக்க.

30,	8,	25,	27,	48,	7,	90,	85,	28,
84,	60,	33,	20,	8,	14,	17,	91,	65,
39,	40,	8,	17,	19,	90,	22,	25,	36,
65,	3,	4,	75,	63,	20,	60,	80,	9,
11,	19,	6,	70.					

(2) மேற்கண்ட விவரங்களுக்குக் குறைந்தநிலை, கூடுதல் நிலை ஒகிவ் கோடுகளை (உச்சிக்கோடுகள்) வரைக.

அத்தியாயம் VI

ஆயுள் விவரங்கள்

தற்போது விவசாயம், கால்நடை, வியாபாரம், விலை வாசி, வருமானம் என்று பல்வேறு துறைகள் பற்றி புள்ளி விவரங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இதுபோன்று மக்களைப் பற்றியும் விவரங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. மக்களின் எண் ணிக்கையைப்பற்றி மாத்திரமல்லாமல் பால், வயது, கல்வி, திருமண நிலை, வருமான நிலை என்று பல்வேறு வகையான விவரங்களும் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய விவரங்கள் நம் நாட்டில் பத்தாண்டுகளுக்கு ஒரு முறை நடைபெறும் மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பின் மூலமாகச் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இவை தவிர, மக்களின் பிறப்பு, இறப்பு, நோய்கள்பற்றிய விவ ரங்களும் இச்சம்பவங்கள் நிகழும்போதே, மாநில அரசு மற்றும் உள்ளாட்சி நிறுவனங்களாலும் சேகரிக்கப்படுகின்றன. இத் தகைய விவரங்கள் மக்கள் பிறப்பு இறப்பால் மக்கள் தொகை எவ்வாறு அதிகரிக்கின்றது என்பதை அளவிடப் பயன் படுவ தோடு, குடும்பநலத்திட்டம் போன்று வேறு பல திட்டங் களையும், மக்கள் தொகை அதிகரிப்பு வீதத்தைக் குறைப் பதற்குச் செயலாக்கவும் பயன்படும். இதுபோன்று எப்போ தாவது தொற்று நோய், கொள்ளை நோய் நிகழ்ந்தால் மக்க ளுக்கு உடனே நல்ல மருத்துவ உதவி அளிப்பதற்கு மக்களின் இறப்புப் பற்றிய விவரங்களும் அரசிற்குத் தேவைப்படுகின்றன. எனவே, ஆண்டுதோறும் அல்லது ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவில் என்று விவரங்கள் சேகரிக்கப்படாமல் சம்பவங்கள் நிகழ்கின்ற நேரங்களில் அவ்வப்போது சேகரிக்கப்படுகின்றன. இத்தகைய விவரங்கள் மக்களின் ஆயுள் நலத்திற்கு மிக முக்கியமாகக் கருதப்படுவதால் இவ்விவரங்கள் பிறப்பு, இறப்பு விவரங்கள் என்றே அழைக்கப்படலாம்.

பிறப்பு, இறப்பு விவரங்கள் பொதுவாக மக்களின் பிறப்பு, நோய், இறப்பு பற்றியதாகயிருக்கும். மக்கள் தொகை வளர்ச்சி பற்றி ஆராயப்பயன்படுவதோடு இவ்விவரங்கள்

சமூகத்தின் உடல் நலத்தைக் குறிக்கும் அளவு குறியீடுகளாகவும் அமையும்.

பிறப்பு, இறப்பு, திருமண விவரங்களின் பயன்கள்

ஆயுள் காப்பீட்டு நிறுவனங்களிலிருந்து உரிமையை நிலை நாட்டிப் பணம் பெறுவதற்கும், சொத்துகளை உரிமை கொண்டாடுவதற்கும் தனி நபர்களுக்குப் பிறப்பு இறப்பு பற்றிய சான்றுகள் தேவைப்படுகின்றன. ஜீவனாம்சம் பெறுவதற்குத் திருமணச் சான்றிதழ் தேவைப்படுகின்றது. இது போன்று மறு விவாகம் புரிவதற்கு விவாகரத்துச் சான்றிதழ் தேவையாகின்றது. மேலும் திட்டங்கள் தீட்டுவதற்கும் மக்கள் சக்தி குறித்து ஆய்வதற்கும் அரசிற்கும் இவ்விவரங்கள் தேவைப்படுகின்றன. ஆயுள் பாதுகாப்பு நிறுவனங்களுக்கும், மக்களின் சராசரி ஆயுள் எவ்வளவு என்றறிந்து அதற்கேற்றவாறு செலுத்த வேண்டிய முன்பணத் தொகையை அறுதியிடவும் இவ்விவரங்கள் தேவைப்படுகின்றன.

ஆயுள் விவரங்கள் சேகரிப்பு

பதிவு முறை (பிறப்பு, இறப்பு மற்றும் திருமணம்)

1886ஆம் ஆண்டு பிறப்பு, இறப்பு மற்றும் திருமண பதிவு முறைச் சட்டத்தில் இந்நிகழ்ச்சிகளை மக்கள் தாமாகவே விவரங்களைப் பதிவு செய்ய வகை செய்யப்பட்டுள்ளன என்றாலும், சில மாநில அரசுகள் இந்நிகழ்ச்சிகளைக் கட்டாயமாகப் பதிவு செய்ய வேண்டுமென்றும் சட்டமியற்றியுள்ளன. எனினும், திருமணங்களைக் கட்டாயமாகப் பதிவு செய்ய சட்டங்கள் இல்லை.

நமது மாநிலத்தில் இவ்விவரங்கள் கிராம அதிகாரிகளால் பதிவு செய்யப்படுகின்றன. நகரங்களில் சுகாதார அதிகாரிகளால் இவ்விவரங்கள் மாவட்ட தலைமை சுகாதார அதிகாரிக்கு அனுப்பப்பட்டுப் பின்னர் அங்கிருந்து மாநில சுகாதார அலுவலகத்திற்கு அனுப்பப்படுகின்றன. என்றாலும், இவ்விவரங்களைத் தெரிவிப்பதிலும், பதிவு செய்வதிலும், சேகரிப்பதிலும் உள்ள முறைகள் மாநிலங்கள் தோறும் மாறுபடுகின்றன. இதில் உள்ள நன்மை என்னவெனில் இவ்விவரங்கள் சம்பவங்கள் நிகழ்ந்த உடனே சேகரிக்கப்படுவதால் அந்த அளவிற்குத் தரத்தில் உயர்ந்தவையாகவும், நம்பத் தகுந்ததாகவும்

அமைகின்றன. பிறப்பு, இறப்புகள் பற்றி கீழ்க்காணும் விவரங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன.

பிறப்புப் பதிவேடு

1. பிறந்த நாள்
2. கிராமத்தின் பெயர்
3. உயிருடனுள்ள பிறப்பா அல்லது இறந்து பிறப்பா
4. குழந்தை (ஆணா, பெண்ணா)
5. மதம்
6. தாயின் வயது
7. குழந்தையின் பெயர்
8. தாய், தந்தையர் முகவரி
9. பராமரிப்போரின் பெயரும், முகவரியும்

இறப்புப் பதிவேடு

1. இறந்த நாள்
2. கிராமத்தின் பெயர்
3. இறந்தவர் பெயர், மதம்
4. தந்தையின் அல்லது கணவரின் பெயர்
5. வசிக்குமிடம்
6. வயது, பால், தொழில்
7. இறப்பின் காரணம்
8. கடைசியாக அம்மைக் குத்திக் கொண்ட நாள்

ஆண்டு தோறும் மக்களின் பிறப்பு, இறப்புபற்றிய விவரங்கள் மைய அரசின் சுகாதார இயக்ககத்தால் சேகரிக்கப் படுகின்றன. மாநில அரசின் மருத்துவ இயக்கக அறிக்கை களும், மற்றும் பெரிய நகரங்களில் மருத்துவ அறிக்கைகளும் ஆயுள் விவரங்கள் குறித்த விவரங்கள் கொண்டவையாக உள்ளன.

குறிப்பிட்ட காரணமாக நிகழும் மரண வீதத்தைச் சர்வ தேச வாரியாக ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பதற்கு வசதியாக, உலகச் சுகாதார நிறுவனம் (*WHO*) சர்வதேச நோய், விபத்து, மரண புள்ளி விவர பகுப்பு என்றதோர் கையேடு வெளியிட்டுள்ளது. சர்வ தேசப் பகுப்பு முறையை அவ்வாறே பின்பற்ற முடியாத தால், நமது மைய அரசின் பொது சுகாதார இயக்ககம் இதைவிட எளியதோர் பகுப்பு முறையைக் கொண்டு வந்துள்ளது. அது கீழ் வருமாறு.

இந்திய சுகாதாரச் சேவை தலைமை இயக்ககம்

காரண வாரியாக மரணப்பாகுபாடு

1. காலரா
2. அம்மை
3. பிளேக்
4. மலேரியா உள்ளிட்ட காய்ச்சல்
5. மலேரியா காய்ச்சல் மாத்திரம்
6. வயிற்றளைச்சலும் வயிற்றுப் போக்கும்
7. அ. காச நோய் மற்றும் இதர சுவாச நோய்கள்
   ஆ. காச நோய்
8. இதர காரணங்கள்

நோய் விவரங்கள்

சில மாநில அரசுகள், மருத்துவ நிலையங்களில் சிகிச்சைப் பெற்ற நோயாளிகளின் எண்ணிக்கையைப் பிரசுரிக்கின்றன. இவ்விவரங்கள் மருத்துவ நிலையங்களின் வேலைப் பளுவைக் காண்பிப்பதற்குப் பயன்படும். ஆனால், அவைகள் நோய் விவரங் களைத் தருவதில்லை.

அரசும் தனி நிறுவனங்களும் அவ்வப்போது ஆய்வுகள் நடத்துகின்றன. இத்தகைய ஆய்வுகள் நோய், மரணம், மருத்துவ வசதிகள் பற்றியவையாய் உள்ளன. இவ்விவரங்கள் நல்ல பயனளித்த போதிலும் சில குறைபாடுகளும் இல்லாமல் இல்லை.

ஆயுள் விவர வீதங்கள்

சில ஆயுள் விவர வீதங்கள் பற்றிக் கவனிப்போம்.

ஆண்டிற்கான தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம் (Annual Crude Birth Rate)

ஒரு மாநிலத்தில் ஆண்டிற்கான தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம் அவ்வாண்டில் நிகழ்ந்த மொத்தப் பிறப்புகள் எண்ணிக் கையில் அளிக்கப்படுகின்றது. மொத்தப் பிறப்பு எண்ணிக்கை அவ்வாண்டில் மொத்த மக்கள் தொகையால் வகுக்கப்படுகிறது.

மாநிலத்தின் மக்கள் தொகை, என்றும் நிலையான எண் ணிக்கை கொண்டதல்ல. மக்கள் தொகை நாள்தோறும் மாத்திரமன்றி கணந்தோறும் பிறப்பு இறப்புக்களால் அதிகரிப் பதாகும். எனவே ஆண்டின் ஆரம்பத்திலோ அல்லது இறுதி யிலோ உள்ள மக்கள் தொகையை எடுத்தால் சரியான நிலவரத் தைக் காட்டாது. ஆண்டின் ஆரம்பக் கால மக்கள் தொகை குறைந்த மதிப்பீடாகவும் ஆண்டின் கடைசிக் கால மக்கள் தொகை கூடுதல் மதிப்பீடாகவும் அமையும். எனவே இவ்விரண் டிற்கும் சராசரி எடுக்க வேண்டியுள்ளது. இது நடுவாண்டு மக்கள் தொகை எனப்படும் (Mid-year population). எனவே, ஓராண்டில் உள்ள மொத்தப் பிறப்பை அவ்வாண்டிற் கான நடுவாண்டு மக்கள் தொகை எண்ணிக்கையால் வகுக்க வேண்டும். இது மிகவும் தேவையானது. ஏனெனில் ஓராண் டில் உள்ள மக்கள் பிறப்பு எண்ணிக்கை என்பது ஆண்டில் முதல் நாள் ஆரம்பத்திலிருந்து கடைசி நாள் கடைசி நேரம் வரை நிகழும் பிறப்புகளைக் குறிப்பதாகும். எனவே தான், ஆண்டின் மக்கள் தொகையைக் குறிப்பதற்கு நடு வாண்டின் மக்கள் தொகை எண்ணிக்கை எடுத்துக் கொள்ளப் படுகிறது.

$$\text{தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம்} = \frac{\text{ஆண்டில் உயிரோடுள்ள பிறப்பு எண்ணிக்கை}}{\text{நடுவாண்டின் மக்கள் தொகை}}$$

ஒரு நடுவாண்டின் மக்கள் தொகை எண்ணிக்கையோடு ஒப்பிடும் போது அவ்வாண்டின் மொத்தப் பிறப்பு எண்ணிக்கை மிகச் சிறியதாகத் தோன்றும். எனவே மேலே கொடுத்துள்ள பிறப்பு வீதம் மிகச் சிறியதாகவும், பதின்ம அளவுகளில் கொடுக்க வேண்டியதாகவும் இருக்கும். பதின்ம அளவுகளைத்

தவிர்ப்பதற்காகவும் எளிதில் நினைவில் வைத்துக் கொள்ளு வதற்காகவும் மேற்கூறிய வீதம் ஆயிரம் (1000) என்ற எண்ணிக் கையால் பெருக்கப் பெற்றுப் பிறப்பு வீதம் ஆயிரம் மக்கள் தொகைக்கு எவ்வளவு என்ற அளவில் கொடுக்கப்படுகிறது. கடைசியில் இதற்கான விதிமுறை கீழ்க்கண்டவாறு மாறும்.

$$\text{ஆண்டின் தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம்} = \frac{\text{ஆண்டின் மொத்த பிறப்பு}}{\text{நடுவாண்டின் மக்கள் தொகை}} \times 1000$$

$$`b' = \frac{B}{P} \times K$$

இங்கு B = ஆண்டின் மொத்தப் பிறப்பு

P = நடுவாண்டு மக்கள் தொகை

K = நிலையானதோர் எண் (1000)

தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதக் கணிப்பு

மாவட்டம்	1975 ஆம் ஆண்டின் நடுவாண்டு மக்கள் தொகை	1975ஆம் ஆண்டின் மொத்தப் பிறப்பு
(1)	(2)	(3)
1. சென்னை	2788000	95777
2. செங்கற்பட்டு	3213000	64712
3. கன்னியாகுமரி	1320000	37567

தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம்

1. சென்னை $\frac{95777}{2788000} \times 1000$ = ஆயிரத்திற்கு 34·35

2. செங்கற்பட்டு $\frac{64712}{3213000} \times 1000$ = ஆயிரத்திற்கு 20·14

3. கன்னியாகுமரி $\frac{37567}{1320000} \times 1000$ = ஆயிரத்திற்கு 28·46

2. ஆண்டின் தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம் (Annual Crude Death Rate)

ஓர் ஆண்டில் எல்லாவிதக் காரணங்களால் நிகழ்ந்த மொத்த இறப்பு எண்ணிக்கையை அவ்வாண்டிற்குரிய நடு வாண்டு மக்கள் தொகை மதிப்பீட்டால் வகுத்து இது கணிக் கப்படுகிறது. தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதத்தில் செய்தது போன்று இவ்வீதமும் பின்னர் 1000 கொண்டு பெருக்கப் பட்டுக் கணிக்கப்படுகிறது.

$$\text{ஆண்டிற்கான தரப் படுத்தாத இறப்பு வீதம்} = \frac{\text{ஆண்டில் எல்லாக் காரணங் களாலும் நிகழ்ந்த மொத்த இறப்பு}}{\text{நடுவாண்டு மக்கள் தொகை}} \times 1000$$

$$m = \frac{D}{P} \times K$$

தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம் கணிக்க:

மாவட்டம்	நடுவாண்டு மக்கள் தொகை	இறப்பு
(1)	(2)	(3)
சென்னை	2788000	36482
செங்கற்பட்டு	3213000	24990
கன்னியாகுமரி	1320000	11710

தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம் $'m' = \frac{D}{P} \times K$

m = இறப்பு வீதம்

D = இறப்பு எண்ணிக்கை

P = நடுவாண்டு மக்கள் தொகை

K = நிலையானதோர் எண் (1000)

தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம்

1. சென்னை $= \frac{36482}{2788000} \times 1000 =$ ஆயிரத்திற்கு 13.09

2. செங்கற்பட்டு $= \frac{24990}{3213000} \times 1000 =$ ஆயிரத்திற்கு 7.78

3. கன்னியாகுமரி $= \frac{11710}{1320000} \times 1000 =$ ஆயிரத்திற்கு 8.87

3. குறிப்பிட்ட காரண இறப்பு வீதம் (Specific mortality ratio by causes of death)

காலரா, அம்மை, காய்ச்சல் போன்ற பல காரணங்களால் இறப்பு நேர்கின்றது. எனவே, ஒரு குறிப்பிட்ட காரணத்தினால் ஏற்படும் இறப்பு வீதத்தையும் கணிக்கலாம்.

ஒரு குறிப்பிட்ட காரணத்தினால் ஓர் ஆண்டில் நிகழ்ந்த மொத்த இறப்பு எண்ணிக்கையை அவ்வாண்டிற்குரிய நடுவாண்டு மக்கள் தொகையால் வகுத்து இது கணிக்கப்படுகிறது. இந்த அளவு, தசமளவில் கூட வெளியிடுவதற்கும் மிகச் சிறிய தாகயிருப்பதால், இவ்வீதம் 100,000 என்றதொரு நிலையான எண் கொண்டு பெருக்கப்பட்டு, இலட்ச மக்களுக்கான இறப்பு வீதமாக கணிக்கப்படுகிறது.

$$\text{காரண இறப்பு வீதம்} = \frac{\text{ஆண்டில் குறிப்பிட்ட காரணத்தினால் நிகழ்ந்த இறப்பு}}{\text{நடுவாண்டு மக்கள் தொகை}} \times 100000$$

$$m' = \frac{D'}{P} \times K$$

m' = காரண இறப்பு வீதம்

D' = காரணத்தினால் ஏற்பட்ட இறப்பு எண்ணிக்கை

P = நடுவாண்டு மக்கள் தொகை

K = நிலையானதோர் மக்கள் தொகை (100000)

தமிழ் நாட்டின் 1975 ஆம் ஆண்டிற்கான காரண இறப்பு வீதத்தைக் கணக்கிடுக.

காரணங்கள்	இறப்பு எண்ணிக்கை
1. காய்ச்சல்	64787
2. வயிற்றளைச்சல்	20997
3. சுவாசநோய்	32315

1975ம் ஆண்டிற்கான நடுவாண்டு மக்கள் தொகை 44428000

1. காய்ச்சலுக்கான இறப்பு வீதம் $= \frac{64787}{44428000} \times 100000$

= இலட்சத்திற்கு 145.82

2. வயிற்றளைச்சலுக்கான இறப்பு வீதம் $= \frac{20997}{44428000} \times 100000$

= இலட்சத்திற்கு 47.26

3. சுவாச நோய்க்கான இறப்பு வீதம் $= \frac{32315}{44428000} \times 100000$

= இலட்சத்திற்கு 72.73

4. வயது மற்றும் பால்வாரி காரண இறப்பு வீதம்
(Specific mortality rate by age and sex)

$$= \frac{\text{ஓர் ஆண்டில் குறிப்பிட்ட பால்வகை மக்களின் குறிப்பிட்ட வயதுடையோர் இறப்பு}}{\text{அவ்வாண்டின் அக் குறிப்பிட்ட வயதுடைய பால் வகை மக்களின் நடுவாண்டு மதிப்பு}} \times 1000$$

40 முதல் 59 வயதுடையோர்களின் இறப்பு வீதம் கணிக்க வேண்டுமென்றால் கீழ்க் கண்டவாறு கணிக்கலாம்.

$$\frac{\text{அவ்வாண்டில் 40 முதல் 59 வயதுடையோர்களிடையே நிகழ்ந்த மொத்த இறப்பு}}{\text{அவ்வாண்டில் 40 – 59 வயதுடையோர்களின் நடுவாண்டு மக்கள் தொகை}} \times 1000$$

நடுவாண்டு மக்கள் தொகை (40 – 59) ஆண்டுகள் = 149000

40 – 59 வயதுடையோர்களிடேயே உள்ள இறப்பு = 3056

40 – 59 வயதுடையோர்களின் இறப்பு வீதம் $= \frac{3056}{149000} \times 1000$

= ஆயிரத்திற்கு 20.52

இதை மேலும் இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம். மக்கள் தொகை என்பது ஆண், பெண் என்ற இரு பாலாராலும் அமைந்தது. ஆண்களின் 40 – 59 வயதுடையோர்களின் இறப்பு வீதத்தைக் கணிக்கலாம். கணிப்பு முறை ஒன்றேதான். ஆண்களில் 40 – 59 வயதுடையோர்களின் இறப்பு எண்ணிக்கையை, 40 – 59 வயதுள்ள ஆண் மக்களின் நடுவாண்டு மக்கள் தொகை கொண்டு வகுக்க வேண்டும்.

	நடுவாண்டு மக்கள் தொகை	இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கை
ஆண்	79,000	1735
பெண்	70,000	1321
	149,000	3056

1. 40-59 வயதுள்ள ஆண்களின் இறப்பு வீதம் $= \frac{1735}{79000} \times 1000$

= ஆயிரத்திற்கு 21.96

2. 40-59 வயதுள்ள பெண்களின் இறப்பு

$$\text{வீதம்} = \frac{1321}{70000} \times 1000$$

= ஆயிரத்திற்கு 18.9

5. குழந்தைகள் இறப்பு வீதம் (Infant mortality rate)

$$\frac{\text{ஓர் ஆண்டில் ஒரு வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளின் இறப்பு எண்ணிக்கை}}{\text{அவ்வாண்டில் உயிருடன் பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை}} \times 1000$$

$$\frac{D_0}{B_0} \times K$$

இங்கு D_0 = ஒரு வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைகளில் இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கை

B_0 = உயிரோடு பிறந்த குழந்தைகளின் எண்ணிக்கை

K = நிலையான எண் (1000)

1. சென்னையில் 1975ல் உள்ள உயிருடன் பிறந்த குழந்தைகள் = 95,577

2. ஒரு வயதிற்குட்பட்ட குழந்தைளின் இறப்பு = 8,259

$$\text{குழந்தைகளின் இறப்பு வீதம்} = \frac{8259}{95,577} \times 1000$$

= 86.41 (ஆயிரத்திற்கு)

விதி முறை நன்கு விளக்கமானதே.

6. இறந்து பிறக்கும் வீதம் (Still-birth rate)

இது குழந்தைகள் இறந்து பிறக்கும் வீதத்தைக் குறிப்பதாகும்.

$$= \frac{\text{இறந்து பிறந்த குழந்தைகள்}}{\text{பிறந்த குழந்தைகள் (உயிரோடும் உயிரின்றியும்)}} \times 1000$$

$$\frac{S}{(S+B)} \times K$$

S = இறந்து பிறந்தது

B = உயிரோடு பிறந்தது

K = 1000 என்ற நிலையான எண்

7. பிரசவ இறப்பு வீதம் (Maternal mortality rate)

பிரசவத்தால் நிகழும் தாய்மார் இறப்பு வீதத்தைக் குறிப்பதாகும்.

$$\frac{\text{பிரசவத்தால் இறந்த தாய்மார்கள்}}{\text{மொத்த பிறப்பு (உயிருடனும் உயிரின்றியும்)}} \times 1000$$

$$= \frac{D_p}{(S+B)} \times K$$

இங்கு D_p = பிரசவத்தால் இறந்த தாய்மார்

S = இறந்து பிறந்த குழந்தைகள்

B = உயிருடன் பிறந்த குழந்தைகள்

K = 1000 என்றதோர் நிலையான எண்

பயிற்சி

1. ஆயுள் விவரங்களின் பயன்களை விளக்குக. ஆயுள் விவரங்கள் சேகரிப்பதிலுள்ள முறைகளை விவரிக்க.
2. பல்வகை ஆயுள் விவர வீதங்களை விளக்குக.
3. குறிப்பெழுதுக.
   1. (ஆண்டுக்கான) தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம்.
   2. (ஆண்டுக்கான) தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம்.
   3. குறிப்பிட்ட காரண இறப்பு வீதம்.
   4. பிரசவ இறப்பு வீதம்.

அத்தியாயம் VII

இறப்புப் பட்டியல்

அல்லது

ஆயுள் அட்டவணை

நகர மக்களிடமில்லாது கிராம மக்களிடையேயும் ஆயுள் பாதுகாப்பு இன்று அதிக அளவில் வளர்ந்துள்ளது. இம் முறையில் ஆயுள் பாதுகாப்பு நிறுவனம், ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை ஒரு நபருக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட வயதை அடைந்த போதோ அல்லது அவர் இறந்த போதோ அல்லது இவ்விரண்டில் எது முன்னால் நிகழ்கிறதோ அப்போது கொடுப்பதற்கு இணங்குகிறது. இதற்கு ஒரு நபர் ஒரு குறிப்பிட்ட தொகையை ஒரு குறிப்பிட்ட கால அளவு தோறும் செலுத்தி வரவேண்டும். இத்தொகை முன் பணம் (Premium) என்று அழைக்கப்படும். இம் முன் பணத் தொகையின் அளவு ஒரு குறிப்பிட்ட 'X' என்ற வயதுடைய நபர் மேலும் 'n' என்ற ஆண்டு காலம் வாழ்வார் என்பதற்குரிய சாத்தியக் கூற்றின் அடிப்படையில் கணிக்கப்படுகிறது. இத்தகையதோர் இன்னலை அதிக அளவு மக்களிடையே ஏற்றுக் கொள்வதன் மூலமாக, விபத்தின் காரணமாக கொடுக்க வேண்டியவற்றையும், நிர்வாகத்திற்காகச் செலவானது போகவும், மீதியில் ஆயுள்காப்பு நிறுவனங்கள் இலாபம் சம்பாதிக்கின்றன. ஒரு குறிப்பிட்ட வயதுள்ள நபர், மேலும் ஒரு குறிப்பிட்ட காலம் வாழ்வதற்குரிய சாத்தியக் கூற்றை அளவிடுவதற்குரிய அட்டவணையே மரண அட்டவணை என்றோ அல்லது ஆயுள் அட்டவணை என்றோ அழைக்கப் படும்.

ஆயுள் அட்டவணை

மக்களின் இறப்பின் போக்கை விளக்கும் ஓர் ஆதாரமாகவே ஆயுள் அட்டவணையைக் கருதலாம். ஆயுள்

அட்டவணையில் பல வரிசைகள் (columns) உண்டு. கீழே உள்ள அட்டவணையைக் கவனிப்போம்.

x		l_x	d_x	q_x	e^x
(1)		(2)	(3)	(4)	(5)
0	l_0	100000	15000	150.0	
1	l_1	85000	4000	47.1	
2	l_2	81000	2000	24.7	
3	l_3	79000	1000	12.7	
4	l_4	78000	500	6.4	
5	l_5	77500	300	3.9	

வயது-x (Age)

முதல் வரிசை 0, 1, 2, 3.................... n என்ற வயதின் ஆண்டெண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். நமது எடுத்துக் காட்டில் '0' வயதில் உள்ள மக்களின் எண்ணிக்கை 100000. 1 வயதுடைய மக்களின் எண்ணிக்கை 85000. இது போன்று இரண்டாவது வயது பூர்த்தி செய்தவர்கள் அல்லது இரண்டாவது வயதை எட்டியவர்களின் எண்ணிக்கை 81000.

உயிர்வாழும் மக்களின் எண்ணிக்கை l_x (Living at Age)

ஆயுள் அட்டவணையின் அடிப்படை வரிசையாகக் கருதப் படக் கூடிய இரண்டாவது வரிசை உயிர் வாழ் வரிசை ('Survival columns') என்றழைக்கப்படும். ஒரே நேரத்தில் அல்லது ஒரே நாளில் பிறந்த மக்களில் ஒவ்வொரு வயதாண்டையும் எட்டியவர்களின் எண்ணிக்கையை இது குறிப்பதாகும். பொதுவாக, வசதியை முன்னிட்டு இதைக் குறிப்பதற்கான 100000 மக்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதுண்டு. இவ்வெண்ணிக்கை அட்டவணையின் 'மூலம்' (Radix) என்றழைக்கப்படும்.

அடுத்தடுத்து வரும் ஒவ்வொரு பிறந்த நாளிலும் இப் பிரிவில் உள்ள மக்களின் எண்ணிக்கை இறப்பினால் குறைந்து விடும். X என்ற வயதுடன் வாழும் மக்கள் தொகை l_x என்று

சுருக்கிக் குறிக்கப்படும். இதிலடங்கிய கொள்கையும் எளிதே. ஒரு பிரிவில் உள்ள மக்கள் பிறப்பிலிருந்து எல்லோரும் இறக்கும் வரையிலும் உள்ள வாழ்வுச் சரிதையைச் சொல்வதாகும்.

இறப்பின் எண்ணிக்கைகள் (d_x) (Number of deaths)

ஆயுள் அட்டவணையின் மூன்றாவது வரிசை, அடுத்தடுத்த இரு ஆண்டுகளுக்கிடையில் இறந்தவர்களின் எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும். இரண்டாவது வரிசையிலிருந்து தெரிவது என்ன வெனில் உயிர் வாழ் வரிசையின் அடுத்தடுத்த இரு ஆண்டுகளுக் கிடையேயுள்ள வேறுபாடு, அப்பிரிவில் உள்ள மக்களிடையே அவ்விரு பிறந்த நாட்களிடையில் இறந்தவர்களின் எண்ணிக் கையைக் குறிப்பதாகும் என்பதே. இங்கு கையாளப்படும் அடையாளக் குறியான d_x என்பது (x) மற்றும் $x+1$ என்ற இரு வயதுகளுக்கிடையே இறந்த மக்களின் தொகையைக் குறிப்பதாகும்.

நமது எடுத்துக்காட்டில் '0' வயதில் உள்ளவர்களின் எண்ணிக்கை 100,000. ஒரு வயதை எட்டியவர்களின் எண் ணிக்கை 85000. எனவே, 15000 (100,000 – 85,000) நபர்கள் ஒரு வருட காலத்தில் இறந்தனர் என்பது தெரிய வரும். இங்கு, l_o என்பது 100,000 என்றும் d_o என்பது 15000 என்றுமிருந்தால் கீழேயுள்ள சமன்பாட்டை அமைக்க லாம்.

$$d_o = l_o - l_1$$

இதுபோன்று

$$d_1 = l_1 - l_2$$

$$d_2 = l_2 - l_3$$

பொது விதி என்னவெனில்

$$d_x = l_x - l_{(x+1)}$$

'x' வயதை எட்டிய எல்லா நபர்களும் கடைசியில் இறந்து விடுவார்களாகையால். 'd_x' என்ற நிரை வரிசையில் உள்ள எல்லா விவரங்களின் கூட்டுத்தொகை 'x' என்ற வயதுள்ள மக்களின் எண்ணிக்கைக்குச் சமமாக இருக்கும்.

$$l_x = d_x + d_{(x+1)} + d_{(x+2)} + d_{(x+3)}$$

$$= \sum_{x=1}^{n} d_x$$

இறப்பு வீதம் (q_x) (Ratio of mortality)

ஆயுள் அட்டவணையில், நான்காவது வரிசை இறப்பு வீதத்தைக் குறிப்பதாகும். இது x வயதுடைய ஒரு நபர் ஒரு வருடத்திற்குள் இறப்பதற்குரிய சாத்தியக்கூற்றைக் குறிப்ப தாகும். பொதுவாக, பதின்ம அளவுகளைத் தவிர்ப்பதற்காக, இறப்பு வீதங்கள் ஆயிரம் மக்களுக்கெவ்வளவு என்ற அளவில் கொடுக்கப்படும் ($q_x \times 1000$).

நமது எடுத்துக்காட்டில் '0' வயதுள்ளோர்களின் எண் ணிக்கை 100000. ஒரு வயதை எட்டுவதற்குள் இறந்தவர்கள் 15000. எனவே '0' வயதுள்ள ஒரு நபர் ஒரு வயதை எட்டு வதற்குள் இறப்பதற்குரிய சாத்தியக் கூறு $\frac{15000}{100000} = 0.15$ இதுவே q_x என்றழைக்கப்படும். எனினும் பதின்ம அளவைத் தவிர்ப் பதற்காக இது 1000 கொண்டு பெருக்கப்பட்டு 150 என்ற (0.15×1000) முழு எண்ணளவில் கொடுக்கப்படும்.

$$q_x = \frac{(l_x - l_{x+1})}{l_x} \times 1000$$

$$= \frac{d_x}{l_x} \times 1000$$

இதன் இணை நிறைவு சாத்தியக் கூறான (p_x), $1 - q_{(x)}$ க்குச் சமமாகயிருக்கும். இது 'x' வயதில் உள்ள ஒரு நபர் மேலும் ஒரு ஆண்டு உயிர் வாழ்வதற்குரிய சாத்தியக் கூற்றைக் குறிக்கும்.

$$\frac{l_{(x+1)}}{l_x}.$$

நமது எடுத்துக்காட்டில் '0' வயதுள்ளளோர் 100000 ஆவர். ஒரு வயதைப் பூர்த்தி செய்தவர்கள் அல்லது ஒரு வயதை எட்டியவர்கள் 85000. எனவே '0' வயதுடைய

ஒரு நபர் ஒரு வயதைப் பூர்த்தி செய்வதற்குரிய வாய்ப்பு $\Big\} = \frac{85000}{100000} = 0.85$

'0' வயதுள்ள ஒரு நபர் ஒரு வயதை எட்டுவதற்குள் இறப்பதற்குரிய சாத்தியக் கூறு 0.15 என்று நமக்குத் தெரியும். எனவே '0' வயதுள்ள ஒரு நபர் ஒரு வயதை எட்டுவதற்குரிய சாத்தியக் கூறு இதன் இணை நிறை (complementary) சாத்தியக் கூறேயாகும். (1 – 0. 15 = 0.85) இது ஏனெனில் (0) வயதுடைய ஒரு நபர் ஒரு வயது வரை உயிர் வாழ்வதற்கோ அல்லது ஒரு வயதை எட்டுவதற்குள் இறப்பதற்கோ உள்ள சாத்தியக்கூறு 1க்குச் சமமாகயிருக்கும் என்பது தெரிந்ததே.

P_x என்பது ஒரு குறிப்பிட்ட வயது வரை வாழ்வதற்குரிய சாத்தியக் கூற்றைக் குறிப்பதாகவும் q_x என்பது அக்குறிப்பிட்ட வயதை எட்டுவதற்குள் இறப்பதற்குரிய சாத்தியக் கூறாகவுமிருந்தால் கீழே உள்ள சமன்பாடு உருவாகும்.

$$p_x + q_x = 1$$

$$\therefore\ p_x = 1 - q_x$$

$$\therefore\ q_x = 1 - p_x$$

எனவே தான் p_x என்பதும் q_x என்பதும் ஒன்றிற்கொன்று 'இணை நிறை' (Complementary) என்றழைக்கப்படும்.

எதிர் பார்க்கும் ஆயுள் காலம் (Expectation of Life) அல்லது பலம் அல்லது எதிர் பார்க்கும் உயிர் வாழ்க்கை (e^x)

ஆயுள் அட்டவணையின் 5வது நிரை வரிசை 'x' வயதுள்ள ஒரு நபர் மேலும் எதிர்பார்க்கும் ஆயுள் பலத்தைக் குறிப்பதாகும். ஒரு நபரின் ஒவ்வொரு வயது நிலையிலும், மேலும் வாழ்வதற்குரிய சராசரி ஆயுள் காலத்தைக் குறிப்பதாக அமையும். எதிர்பார்க்கும் ஆயுள் பலமானது ஒரு குறிப்பிட்ட வயதுள்ள நபர்கள் அது வரை உயிர் வாழ்ந்த ஆண்டுகளை அவ்வயதில் உயிரோடுள்ள மொத்த நபர்களின் எண்ணிக்கையால் வகுத்துக் கிடைக்கும் வீதத்தைக் குறிப்பதாகும்.

எதிர்பார்க்கும் ஆயுள் பலம் $(x+1)$ வயதுவரை வாழ்ந்த நபர்கள் எவ்வளவு ஆண்டுகள் வாழ்ந்துள்ளார்கள் என்பதன் அடிப்படையிலும் கணக்கிடலாம். $l_{(x+1)}$ நபர்கள் 'x' வயதிலிருந்து $(x+1)$ வயதுவரையிலும் வாழ்ந்த காரணத்தினால் ஒவ்வொருவரும் ஓர் ஆண்டு வாழ்ந்துள்ளனர். எனவே $l_{(x+1)}$ நபர்கள் முதல் வயதில் வாழ்ந்த ஆண்டுகள் $l_{(x+1)}$. ஆனால் d_x நபர்கள் முதல்

ஆண்டினிடையில் இறந்துள்ளார்கள். இறப்பு, ஆண்டு முழுவதும் எப்பொழுதும் ஒரே மாதிரி ஒரே சீரான வீதத்தில் நடக்கிறது என்று நாம் வைத்துக் கொண்டால் d_x என்ற நபர்கள் வாழ்ந்த ஆண்டுகள் $\frac{d_x}{2}$ என்று கணக்கிடலாம், அல்லது $\frac{l_x - l_{(x+1)}}{2}$ என்றும் குறிக்கலாம். எனவே x வயதுள்ள நபர்கள் $(x+1)$ வயதை முடிப்பதற்குள் முதல் ஆண்டில் வாழ்ந்த மொத்த ஆண்டுகள்

$$l_{(x+1)} + \frac{d_x}{2}$$

$$= l_{(x+1)} + \frac{l_x - l_{(x+1)}}{2}$$

$$= \frac{2 \times l_{(x+1)} + l_x - l_{(x+1)}}{2}$$

$$= \frac{l_x + l_{(x+1)}}{2}$$

இவ்வாறு x வயதுள்ளோர் $(x+3)$ வயதைத் தாண்டு வதற்குள் வாழ்ந்த மொத்தஆண்டுகள்

$$\frac{l_x + l_{(x+1)}}{2} + \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)}}{2} + \frac{l_{(x+2)} + l_{(x+3)}}{2}$$

$$= \frac{l_x + 2l_{(x+1)} + 2\, l_{(x+2)} + 2l_{(x+3)}}{2}$$

$$= \frac{l_x}{2} + l_{(x+1)} + l_{(x+2)} + \frac{l_{(x+3)}}{2}$$

இதை அட்டவணையில் உள்ள விவரங்கள் மூலம் விளக்கு வோம்.

'0' வயதுடைய 100000 நபர்களில் 85000 நபர்கள் ஒரு வயது முடியும் வரை வாழ்ந்துள்ளனர். எனவே இவர்கள் 0 வயதிலிருந்து 1 வயது முடியும் வரை வாழ்ந்த மொத்த காலங்கள் 85000 × 1 = 85000 ஆண்டுகள். '0' வய துடைய 100000 நபர்களில் 15000 நபர்கள் ஒரு வயதை முடிப்பதற்குள் இறந்தனர். ஆனால் இவர்கள் திடீரென ஒரே நேரத்தில் இறக்கவில்லை. மாறாக 0 வயதிலிருந்து 1 ஆண்டு முடிப்பதற்குள் ஒவ்வொரு கண நேரத்திலும் இறந் திருப்பார்கள். சிலர் ஒரு மாதம் வரையிலும் சிலர் 11 மாதங் கள் வரையிலும் வாழ்ந்திருக்கலாம். எனவே இந்த 15000

(d_x) நபர்களும், சராசரி நபர் ஒன்றுக்கு ½ ஆண்டு காலம் வாழ்ந்ததாகக் கருதலாம். எனவே இந்த 15000 நபர்களும் 0 வயதிலிருந்து 1 வயதை எட்டுவதற்குள் வாழ்ந்த காலம்

$\frac{15000}{2} = 7500$ ஆண்டுகள்

$$\frac{15000}{2} = \frac{100,000 - 85,000}{2} \quad \text{ie: } dx/2 = \frac{l_x - l_{(x+1)}}{2}$$

$l_{(x+1)}$ = 85000 நபர்களில் ஒவ்வொருவரும் 1 ஆண்டு வாழ்ந்து உள்ளனர். எனவே இவர்கள் வாழ்ந்த காலங்கள் = 85000 ஆண்டுகள் = $l_{(x+1)} \times 1 = l_{(x+1)}$. d_x நபர்கள் வாழ்ந்த காலம் $= \frac{l_x - l_{(x+1)}}{2} = \frac{100,000 - 85,000}{2} = \frac{15000}{2} = 7500$

எனவே 0' வயதுள்ள 100000 நபர்கள் முதலாண்டில் வாழ்ந்த மொத்த காலம்

85000 + 7500 = 92500 ஆண்டுகள்

$$l_{(x+1)} + \frac{l_x - l_{(x+1)}}{2}$$

$$= \frac{2l_{(x+1)} + l_x - l_{(x+1)}}{2}$$

$$= \frac{l_x + l_{(x+1)}}{2}$$

$$= \frac{100,000 + 85000}{2} = \frac{185,000}{2}$$

$$= 92500$$

இவ்வாறு இதர ஆண்டுகளுக்கும் கணிக்கலாம்.

$$= \frac{l_x + l_{(x+1)}}{2} + \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)}}{2} + \frac{l_{(x+2)} + l_{(x+3)}}{2} +$$

$$= \frac{100,000 + 85,000}{2} + \frac{85000 + 81000}{2} + \frac{81000 + 79000}{2} +$$

$$= \frac{100,000 + 85000}{2} + \frac{85000 + 81000}{2} + \frac{81000 + 79000}{2} +$$

$$= \frac{100,000}{2} + \frac{2 \times 85000}{2} + \frac{2 \times 81000}{2} + \frac{2 \times 79000}{2} +$$

$$= \frac{100,000}{2} + 85000 + 81000 + 79000 +$$

'*X*' வயதுள்ளோர் வாழ்ந்த சராசரி காலம், அவர்கள் உயிர் வாழ்ந்த மொத்த காலத்தை '*X*' வயதுள்ள நபர்களின் எண்ணிக்கையால் வகுத்தால் கிடைக்கும்.

$$= \frac{\frac{l_x}{2} + l_{(x+1)} + l_{(x+2)} + l_{(x+3)}}{l_x}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)} + l_{(x+3)}}{l_x}$$

இதைக் கீழே கொடுத்துள்ளவாறும் எழுதலாம்.

'*0*' வயதுள்ளோர் 5 வயது வரை வாழ்ந்த நாள்கள்

$$= \frac{\frac{100,000}{2} + 85,000 + 81000 + 79000 + 78000 + \frac{77500}{2}}{100,000}$$

$$e^x = \frac{l_x/2 + l_{(x+1)} + l_{(x+2)} + l_{(x+3)} + l_{(x+4)} + \frac{l_{(x+5)}}{2}}{l_x}$$

$$= \frac{1}{2} + \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)} + l_{(x+3)} + l_{(x+4)} + \frac{l_{(x+5)}}{2}}{l_x}$$

$$\frac{\frac{l_x + l_{(x+1)}}{2} + \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)}}{2} + \frac{l_{(x+2)} + l_{(x+3)}}{2}}{lx}$$

இதுவே எதிர்பார்க்கும் ஆயுள் பலம் என்றும் e^x என்றும் எழுதப்படும். இதை வேறுவிதமாகவும் எழுதலாம்.

l_x என்ற குறியை $l_{(x)}$ நபர்கள் x வயதிலிருந்து $(x+1)$ வயதுவரை வாழ்ந்த ஆண்டுகளைக் குறிப்பதாக வைத்துக் கொள்ளலாம்.

இங்கு

$$l_x = \frac{l_x + l_{(x+1)}}{2}$$

$$l_{(x+1)} = \frac{l_{(x+1)} + l_{(x+2)}}{2}$$

$$T_x = L_x + L_{(x+1)} + L_{(x+2)}$$

$$e^x = \frac{L_x + L_{(x+1)} + L_{(x+2)}}{lx} = T_x/l_x$$

எனவும் எழுதலாம்.

T_x : எல்லோரும் சேர்ந்து வாழ்ந்த மொத்த காலம்.

ஆயுள் அட்டவணை அமைப்பு (Construction of life table)

ஆயுள் அட்டவணைத் தயார் செய்வதற்கு மக்கள் தொகை விவரத்திலிருந்து தேவைப்படும் அடிப்படை விவரங்களாவன.

1. ஒரு குறிப்பிட்ட காலத்தில் உள்ள மக்கள் தொகை வயது வாரியாக பகுக்கப்பட வேண்டும்.
2. ஒவ்வோர் ஆண்டிலும் மக்களிடையே நேர்ந்துள்ள இறப்பும் வயது வாரியாகப் பகுக்கப்பட வேண்டும்.

நான்காவது நிரை வரிசையிலுள்ள qx என்ற இறப்பின் சாத்தியக் கூறு x, $(x+1)$ என்ற வயதுள்ளோரின் சராசரி இறப்பு வீதமான mx என்ற அளவிலிருந்து மறை முகமாகக் கணிக்கப்படுகிறது.

d_x என்பது இவ்விரு வயதின் இடைவெளிக் காலத்தில் உள்ள இறப்பு எண்ணிக்கையைக் குறிக்கும்.

பின்னர் $mx = \frac{Dx}{Px}$ என்பது சராசரி இறப்பு வீதத்தைக் குறிக்கும். அல்லது இவ்வயதுடையோர்களின் சராசரி மையச் சாவு வீதத்தைக் குறிப்பதாகும். கணித்த m_x என்ற அளவி லிருந்து q_x யைக் கணிக்கலாம்.

$q_x = \frac{d_x}{l_x}$ என்பது தெரிந்ததே.

x மற்றும் $(x+1)$ என்ற ஆண்டுகளுக்கிடையே வாழ்ந்த சராசரி மக்களின் எண்ணிக்கை

1. $\frac{l_x + l_{x+1}}{2}$ அல்லது

2. $lx - \frac{d_x}{2}$ அல்லது

3. $l_{(x+1)} + \frac{d_x}{2}$

இறப்பு ஒரே சீராக இவ்வாண்டுகளுக்கிடையே நடந்துள்ளதாகக் கருதுவோம்.

$$m_x = \frac{dx}{lx - dx/2} = \frac{dx}{l_{x+1} + \frac{dx}{2}}$$

ஆனால் $q_x = \frac{d_x}{l_x}$ என்பது தெரிந்ததே.

எனவே $l_x \times q_x = d_x$.

$l_x \times q_x$ என்பதை d_x க்குப் பதிலாக முன்னர் உள்ள சமன்பாடுகளில் பொருத்துவதானால் கீழே உள்ள மூன்று புதிய விதிகள் கிடைக்கலாம்.

1. $m_x = \frac{2\,q_x}{2 - q_x}$

2. $q_x = \frac{2\,m_x}{2 + m_x}$

3. $p_x = 1 - q_x$

$$= \frac{2 - m_x}{2 + 2\,m_x}$$

பயிற்சி

1. ஆயுள் அட்டவணையின் பல்வேறு வரிசைகளை விவரி.

2. பின்கண்ட விவரங்களிலிருந்து 40 வயதுள்ள ஒருவர் 45 வது வயதில் இறப்பதற்குரிய நிகழ்திறனைக் கண்டுபிடி.

வயது	உயிர் வாழ்வோரின் எண்ணிக்கை
40	10000
41	9500
42	8800
43	8000
44	7500
45	7200
46	6500
47	5000
48	3500
49	2700
50	2000

3. சிறு குறிப்பு எழுதுக.

   1. எதிர் பார்க்கும் ஆயுள் பலம்

   2. இறப்பு விகித அளவு

4. ஓர் ஆயுள் அட்டவணையை அமைத்துக் காட்டுக.

அத்தியாயம் VIII

இந்தியாவில் உள்ள புள்ளி விவர அமைப்புகள்

இந்தியாவில் உள்ள புள்ளி விவர நிறுவனத்தின் அமைப்பும் தன்மையும் இந்திய அரசியல்சாசன அமைப்பின் கீழ் அமைந்ததே. இது, (1) வெளி நாட்டு வர்த்தகம் (2) வங்கியும் நாணயமும் (3) மக்கள் கணிப்பு என்ற முப்பிரிவாகப் பகுக்கப்பட்டு மைய அரசின் பொறுப்பாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. தொழில், பொதுப்பிரிவின்கீழ் மைய, மாநில அரசுகளின் பொறுப்பாக்கப்பட்டுள்ளது. விவசாயம், கல்வி, மாநில அரசுகளின் பொறுப்பாகும். மைய அரசிலும், மாநில அரசுகளிலும் ஒவ்வொரு துறையின் அமைச்சக அலுவலகத்தின் கீழும் அந்தந்த துறையைச்சார்ந்த விவரங்களைச் சேகரித்துத் தொகுத்து ஆராயப் புள்ளி விவரப் பிரிவுகள் உள்ளன. இது தவிர மைய, மாநில அரசுகளின் எல்லா விவரங்களையும் சேகரித்து மைய, மாநில வாரியாக வெளியிடுவதற்கென்று புள்ளி விவர தனி இயக்ககங்களும் உள. இத்தகைய பல்வேறு நிறுவனங்களின் பொறுப்பும் வேலைகளும் கீழே விளக்கப்பட்டுள்ளன.

அமைச்சுச் செயலகத்தின் புள்ளிவிவரத்துறை

புள்ளி விவரத்தின் முக்கியத்துவம் நாள்தோறும் அதிகமாகி வந்ததால் மைய அரசு 1961-ல் புள்ளியியல் துறையை ஏற்படுத்தியது. மைய அரசு, மாநில அரசுகளில் உள்ள புள்ளியியல் துறைகளின் பணிகளை ஒருமுகப்படுத்துவதும், புள்ளி விவரங்களைச் சேகரிப்பதிலும் ஒரு நடைமுறைக் கொள்கையையும் விதிமுறைகளை வகுப்பதும் இதன் பணியாகும். மையப் புள்ளியியல் நிறுவனமும் (CSO), தேசிய மாதிரி ஆய்வு இயக்ககமும் இத்துறையின் முக்கியப் பிரிவுகளாகும். திட்டக்குழுவோடு இதற்கு நெருங்கிய தொடர்பு உண்டு:

மத்தியப் புள்ளியியல் அமைப்பு (Central Statistical Organisation)

மத்தியப் புள்ளியியல் அமைப்பு 1951-ல் நிறுவப் பெற்றது. இதன் பணிகள் பல வகைப்படும். 1. வெவ்வேறு அமைச்சுக்

காரியாலயங்களிலும், இதரப்புள்ளியியல் அமைப்புகளிலும் உள்ள பணிகளின் தேவையற்ற இரட்டிப்பு வேலைகளைத் தவிர்த்தும் அதன் காரணமாகச் செலவைக்குறைக்கும் நோக்கத்தோடு ஒரு முகப்படுத்துவது (2) சர்வதேச நிலையில் நமது நாட்டு விவரங்கள் நல்ல முறையில் ஒப்பிடும் நிலையில் அமையுமாறும், நமது விவரங்கள் தரத்தில் சிறந்து விளங்குமாறு கொள்கைகளையும் கோட்பாடுகளையும் உருவாக்குவது (3) இது போன்ற பணிகளில் ஈடுபட்டுள்ள இதரத் துறைகளுக்குத் தேவையான ஆலோசனை கூறுவதும், அத்துறைகள் தம்மில் கலந்து உரையாட ஒத்துழைக்க உதவுவது (4) இதர நாடுகளில் இது போன்ற பணிகளில் ஈடுபட்டுள்ள அமைப்புகளோடு தொடர்பு கொள்வதும், புதிய வழி முறைகளை உருவாக்குவதில் உலக நிலையங்களோடு ஒத்துழைப்பது (5) ஐக்கிய நாட்டுப் புள்ளியியல் நிறுவனத்தோடு தொடர்பு கொள்வதற்கு ஒரு வழி துறையாக இயங்குவது (6) மாதாந்திரப் புள்ளியியல் தொகுப்புகள், வருடாந்திரப் புள்ளியியல் தொகுப்பு, மாதாந்திரப் புள்ளியியல் தொகுப்பிற்கான வாராந்திரத் துணைப் புள்ளியியல் விவரம், தேசியவருமான மதிப்பீடு போன்ற வெளியீடுகளைக் கொணர்வது இதன் பணியாகும்.

திட்டமிடுவதோடு தொடர்புடைய புள்ளியியல் பணிகளைத் தொடர்வதும் தேசிய வருமானத்தை மதிப்பிடுவதும் அதோடு தொடர்புள்ள ஆய்வுகளை நடத்துவதும் இதன் இதர பணிகளாகும். இதன் வெளியீடுகள் கீழ் வருமாறு:

1.	இந்தியாவின் புள்ளியியல் தொகுப்பு—	ஆண்டு வெளியீடு
2.	இந்தியாவின் புள்ளியியல் கையேடு—	,,
3.	தேசிய வருமான மதிப்பீடு	,,
4.	அன்றன்றுள்ள முக்கியத்துவப் பொருள் குறித்து மாதிரி ஆய்வு	,,
5.	தேசியப் பொருளாதார நிலை குறித்து அடிப்படைப் புள்ளிவிவரம்	,,
6.	மாதாந்திரப் புள்ளியியல் தொகுப்பு	மாத வெளியீடு
7.	மாதாந்திரப் புள்ளியியல் தொகுப்பின் வாராந்திரத் துணை வெளியீடு	வார வெளியீடு

மத்தியப் புள்ளியியல் நிறுவனத்தின் தொழில் துறைப் புள்ளியியல் பிரிவு

கீழே உள்ள இனங்களில் திட்டம் தீட்டுவதும், ஆலோசனைகள் கூறுவதும், பணிகளை ஒருங்கிணைப்பதும் இதன் தலையாய பணியாகும்.

1. *புள்ளியியல் சேகரிப்பு விதிகளின் கீழ் ஆண்டுதோறும் தொழில்கள் பற்றி ஆய்வு செய்தல்*
2. *குறிப்பிட்ட தொழில் துறைகள் குறித்து மாதந்தோறும் உற்பத்தி விவரங்கள் சேகரிப்பதும் வெளியிடுவதும்.*
3. *தொழில்களின் உற்பத்திக் குறித்து மாதந்தோறும் குறியீட்டெண் கணித்து வெளியிடல்*

இதன் வெளியீடுகள்

1. *தொழில்களின் ஆண்டாய்வு*
2. *மாதாந்திரத் தொழில் உற்பத்தி*
3. *தொழில் உற்பத்திக் குறியீட்டெண்*

தேசிய மாதிரி ஆய்வு இயக்குனரகம் (Directorate of National Sample Survey)

இது 1950-ல் நிறுவப்பட்டது. இதன் தலையாய நோக்கம் தேசியத் திட்டம் தீட்டுவதற்கும், தேசிய வருமானம் மதிப்பீடு செய்வதற்கும், தேவையான விவரங்களைச் சேகரிப்பது. மேலும் மக்களின் சமுதாய வாழ்க்கை நிலை பற்றிய விவரங்களைச் சேகரிப்பதும், விலைவாசி, கூலி, சிறு தொழில் உற்பத்தி, நிலையான முறையில் இயங்கும் தொழில்கள் முதலியன பற்றி விவரங்கள் சேகரிப்பதற்காக மாதிரி ஆய்வுகள் நடத்துவதுமாகும். இவ்வாறு நடத்திய தேசிய மாதிரி ஆய்வுகள் பற்றி அறிக்கை வெளியிடுவதுண்டு.

வியாபார வாணிகப் புள்ளி விவரத் துறை (Department of Commercial Intelligence & Statistics)

இந்நிறுவனம் 1895-ல் நிறுவப்பெற்றது. வெளி நாட்டு வியாபாரம், கடலோரம், தரை, நதிமார்க்கமாக நடைபெறும்

வியாபாரம் குறித்தும் மற்றும் மரக்கலம், துறைமுக மூலமாக வரும் சுங்கவரி வருமானம் குறித்தும் புள்ளிவிவரங்கள் சேகரிப்பது இதன் பணியாகும். இப்பணிகள் யாவும் கீழே கொடுத்துள்ள பிரிவுகளை உள்ளடக்கியதாக அமையும்.

1. அரசிற்கும் வியாபாரத் துறைக்கும் தேவையான விவ ரங்களைச் சேகரித்துக் கொடுப்பது

2. இந்தியாவில் உள்ள நிறுவனங்களின் பட்டியல் தயார் செய்வதும் அந்நிறுவனங்கள் பற்றிய விவரங்களைத் தயாரித்து வைப்பதும்

3. இந்திய அரசின் வெளிநாட்டு வியாபார பிரதிநிதி களிடமிருந்து கிடைக்கப்பெறும் வியாபார விவரங்களை வெளி யிடுவது

4. வியாபாரம், மரக்கல வணிகம் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரித்து இந்திய வியாபார வார இதழை வெளியிடுவது

இந்நிறுவனத்தின் வெவ்வேறு வெளியீடுகள் கீழ்வருமாறு:

1.	இந்தியாவின் மாதாந்திர இறக்குமதி ஏற்றுமதிப் புள்ளி விவரங்கள்	மாதவெளியீடு
2.	மாதாந்திர வெளிநாட்டு வியாபார வெளியீட்டின் துணை வெளியீடு	மாதம் மற்றும் காலாண்டு வெளியீடு
3.	இந்தியத் துறைமுகச் சுங்க வரி வருமானம்	மாத வெளியீடு
4.	இந்தியாவின் கடலோர வியாபார விவரங்கள்	காலாண்டு வெளியீடு
5.	இரயில், நதி மூலமாக நடைபெறும் உள்நாட்டு வியாபாரம்	,,
6.	இந்தியப் கப்பல் துறை வணிகம் பற்றிய விவரம்	ஆண்டு வெளியீடு
7.	வெளிநாட்டு வியாபார ஆண்டறிக்கை	,,
8.	துறைமுக வாரியாக வெளிநாட்டு வியாபார ஆண்டறிக்கை	,,

5. பொருளாதார ஆலோசகர் அலுவலகம் (Office of the Economic Adviser)

பொதுவாக விலைவாசி குறித்தும் மொத்த விலைவாசி குறித்தும் விவரங்களைத் தயாரித்து வைப்பது இதன் முக்கியப் பணியாகும். இதர நிறுவனங்களின் பணிகளை ஒருங்கிணைக்கும் நிறுவனமுமாகும். இந்தியாவில் மொத்த விலை குறியீட்டெண்ணையும் வாரந்தோறும் வெளியிட்டு வருகிறது.

6. ரிசர்வ் வங்கியின் புள்ளியியல் துறை

வங்கிகளின் வெளியீட்டிற்கும் அதன் வாராந்திரத் துணை வெளியீட்டிற்கும் வேண்டிய விவரங்களைச் சேகரிப்பதும், வங்கிகள், நாணயங்கள், நிதி நிலை குறித்து விவரங்களைத் தருவதும் இதன் பணியாகும். நிறைகாப்புடைய பத்திரங்கள் குறித்தும் வாரந்தோறும் குறியீட்டெண் வெளியிடுவதும் தொழில் துறை காப்பு பத்திரங்கள் தரும் வருமானம் குறித்தும் விவரங்கள் வெளியிடுவதும் இதன் பணியாகும். வங்கிகளின் இதரத் துறைகள் நடத்தும் ஆய்வுகளில் பங்கேற்பதும், கூட்டு நிறுவனங்கள் நிதிநிலை அறிக்கைகளைப் பகுத்தாய்வதும் இதன் முக்கியப் பணியாகும்.

வங்கியின் பொருளாதாரத் துறையில் சர்வதேச நிதிப் பிரிவு இந்திய வெளிநாட்டு வியாபாரக் கொடுக்கல் வாங்கல் குறித்தும் எல்லாவிதமான வியாபாரம் குறித்தும் முதலீடு சம்பந்தப்பட்ட கொடுக்கல் வாங்கல் குறித்தும் அந்நிய நாணய சேமிப்புப் பற்றியும் நம் நாட்டின் வெளி நாட்டுச் சொத்துகளின் மதிப்பில் ஏற்படும் மாற்றங்கள் குறித்தும் விவரங்களைச் சேகரித்து அட்டவணை செய்வதும் இதன் பொறுப்பாகும். வங்கியின் விவசாய நிதி உதவித்துறை, கூட்டுறவு நிறுவனங்கள் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரித்து வருகிறது.

இதன் வெளியீடுகள்

1. இந்திய வங்கிகளின் புள்ளி விவர அட்டவணை	ஆண்டறிக்கைகள்
2. நாணயம், நிதி நிலை குறித்துள்ள அறிக்கை	
3. கூட்டுறவு இயக்கம் பற்றிய புள்ளி விவரங்கள்	

4. இந்திய வங்கிகளின் போக்கும் முன்னேற்றமும் பற்றிய விவரங்கள் — ஆண்டறிக்கை

5. ரிசர்வ் வங்கியின் அறிக்கை — மாத அறிக்கை

6. ரிசர்வ் வங்கியின் மாதாந்திர அறிக்கையின் வார துணை வெளியீடு — வார அறிக்கை

உணவு விவசாயத் துறையின் பொருளாதாரப் புள்ளியியல் இயக்குனரகம்

விவசாயம் குறித்து எல்லா விதமான விவரங்களையும் சேகரித்து வெளியிடுவது இதன் பணியாகும். இந்நிறுவனம் மாநிலங்களிலிருந்து விவசாயம், கால்நடை, மீன்வளம், வனம் என்ற துறைகள் சம்பந்தமான விவரங்களைச் சேகரிக்கின்றன. மேலும் விவசாயம் பொருளாதாரக் கொள்கைகள் பற்றிய விவரங்கள் சேகரிக்கப்படுகின்றன. அரசிற்கும் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபட்டோர்க்கும் பயனளிக்கும் வகையில் பல வெளியீடுகளைத் தொடர்ச்சியாக வெளியிட்டு வருகின்றன.

ஆண்டு வெளியீடுகள்

1. இந்தியாவின் முக்கியப் பயிர்களின் பரப்பும், உற்பத்தி பற்றிய மதிப்பீடுகளும்
2. உணவுப் பயிர்களின் பரப்பும் சராசரி விளைச்சலும்
3. இந்திய விவசாயப் புள்ளி விவரம்
4. இந்திய நிலவரி வருமானப் புள்ளிவிவரம்
5. இந்திய விவசாயம்
6. இந்தியக் கால்நடைப் புள்ளிவிவரம்
7. இந்தியாவில் விவசாயப் பொருள்களின் விலைவாசிகள்
8. இந்தியாவில் விவசாயக் கூலி விவரம்
9. இந்தியாவில் காப்பி, பருத்தி, சணல், எண்ணை வித்துகள், சர்க்கரை, தேயிலை, புகையிலை, இரப்பர் குறித்து அறிக்கைகள்
10. இந்திய வனங்களின் புள்ளி விவரம்
11. ஐந்தாண்டுக் கால்நடைக் கணக்கெடுப்பு

12. இந்தியா விவசாயப் பட விளக்கம்

13. வாராந்திர விவசாய விலை வாசிகள் வெளியீடு

விவசாய ஆராய்ச்சிப் புள்ளியியல் நிறுவனம்

இது, முன்பு இந்திய விவசாய ஆராய்ச்சிக் குழுவின் கிளையாக இயங்கியது. விவசாயத்திலும், கால்நடையிலும் சோதனைகள் நடத்துவது குறித்து ஆலோசனை கூறுவது, விவசாய கால் நடை புள்ளி விவரங்கள் குறித்துப் பயிற்சி அளிப்பது. புள்ளியியல் முறைகளை விவசாயத்திலும் கால்நடையிலும் எவ்வாறு கையாள்வது என்பது குறித்து அடிப்படை ஆராய்ச்சி செய்வதும், விவசாயம், கால்நடைகள் குறித்து விவரம் சேகரிப்பதற்கான மாதிரி ஆய்வு முறைகள் குறித்து ஆராய்வதும் இதன் பணியாகும்.

சுகாதாரத் துறையிலியங்கும் புள்ளியியல் பிரிவு

நாடு முழுவதற்கும், சுகாதாரம் குறித்துள்ள விவரங்களைச் சேகரிப்பதையும், விவரங்களைப் பகுத்தாராய்தல், நிறை குறை ஆய்வு செய்தல், விவரங்களை வெளியிடுதல் போன்ற பணிகளை ஒருமுகப்படுத்துவது இதன் பணியாகும். மேலும், இந்திய மக்கள் கணிப்புப் பதிவுப் பெருந் தலைவரோடும் மாநில அரசுகளோடும் கொள்ளை நோய் விவரங்களைச் சேகரிப்பதில் ஒத்துழைப்பதும் இதன் பணியின் பங்காகும். இந்திய சுகாதாரப் புள்ளியியல் என்ற ஆண்டறிக்கையும் இந்நிறுவனத்தினால் வெளியிடப்படுகிறது.

இந்திய மக்கள் தொகை பதிவு பெருந்தலைவர்

இவர் அலுவலகம் மக்கள் தொகைக் கணிப்பு, ஆய்வு, ஆயுள் விவரங்களோடு தொடர்புடையது. இந்தியாவின் ஆயுள் விவரங்கள் என்ற ஆண்டறிக்கையும் இந்திய மக்கள் தொகை அறிக்கை என்ற அரையாண்டுக்கொரு முறை வரும் வெளியீடும் இதன் வெளியீடுகளில் முக்கியமானவையாகும். பத்தாண்டுகளுக்கொரு முறை நடைபெறும் மக்கள் கணிப்புப் பற்றிய வெளியீடுகளும் இத் துறையின் முக்கிய வெளியீடுகளாகும்.

தொழில் அலுவலகம் (Labour Bureau)

1. தொழிலாளர் பற்றிய விவரங்களைச் சேகரிப்பது, தரப்படுத்துவது, வெளியிடுவது.

2. நுகர் பொருள் விலைவாசி குறியீட்டெண்களைக் கணிப்பதும், வெளியிடுவதும்.

3. தொழிலாளர் குறித்து கொள்கைகளை வகுப்பதற்கான குறிப்பிட்ட பிரச்சினைகளைக் குறித்து விவரம் சேகரிப்பதற்கான ஆய்வு செய்வதும் இதன் முக்கியப் பணிகளாகும்.

இந்தியத் தொழிலாளர் ஆண்டறிக்கை, இந்தியத் தொழிலாளர் புள்ளிவிவரம், இந்தியாவின் தொழிலாளர் இயக்கம், பெருந்தொழில் நிறுவனங்கள், குறைந்த கூலி சட்டத்தின் கீழ்க் குறைந்த கூலி விவரம் என்பன இவ்வலுவலகத்தின் முக்கிய வெளியீடுகளாகும். இந்தியத் தொழிலாளர் பத்திரிகை ஒரு மாத வெளியீடாகும்.

வேலைவாய்ப்புப் பயிற்சி பெருந்தலைவர் இயக்குனரகம் (Directorate General of Employment and Training)

வேலை தேடித்தரும் நிறுவனங்கள் குறித்தும் வேலை வாய்ப்புக்கான பயிற்சி குறித்தும், சம்பள வீத அடிப்படையில் மைய அரசுப் பணியாளர் குறித்தும், வேலைவாய்ப்பு நிலவரம் குறித்தும் விவரங்களைச் சேகரிப்பதும் ஆய்வு செய்வதும் இதன் பணியாகும். மைய அரசுப் பணியாளர் கணிப்பு ஓர் ஆண்டறிக்கையாகும்.

இந்தியச் சுரங்க அலுவலகம் (Indian Bureau of Mines)

1. கனிப்பொருள்கள் குறித்து விவரங்களைச் சேகரித்து ஆராய்வது

2. உலகத்தில் உள்ள பல்வேறு கனிப்பொருள் உற்பத்தி, விலை, மற்றும் வியாபாரம் குறித்துள்ள விவரங்களைத் தயார் செய்தல்

3. கனிப்பொருள் உற்பத்தி பற்றி குறியீட்டெண் கணிப்பது மற்றும் விலைவாசி விவரம் சேகரித்து, தேசிய வருமானத்தில் கனிப்பொருள்களிலிருந்து கிடைக்கும் வருமானத்தை மதிப்பிடுவது

4. இந்தியாவில் உள்ள கனிப்பொருள் உற்பத்தி, வியாபாரம், உள் நாட்டு உபயோகம் குறித்து விவரங்கள் சேகரிப்பது இதன் பணியாகும்.

கனிப்பொருள்களின் ஆண்டறிக்கை என்ற வெளியீடும் மாதந்தோறும் வெளியிடப்படும் கனிப்பொருள் உற்பத்தியின் புள்ளிவிவர ஆய்வுடன் சேர்த்து வெளியிடப்படும்.

திட்டங்களின் ஆய்வு அமைப்பு (Programme Evaluation Organisation)

இந்நிறுவனத்தின் புள்ளி விவரப் பகுதி, நிறை குறை ஆய்வு குறித்துத் திட்டம் தீட்டுவதும், ஆய்வு நடத்துவதும் மற்றும் ஆய்வு அறிக்கைகளை வெளியிடுவதும் திட்டக்குழுவிற்கு உதவுவதும் இதன் பணியாகும்.

இரயில்வே வாரியத்தின் புள்ளியியல் இயக்குனரகம் (Statistical Directorate in the Railway Board)

இரயில்வே சம்பந்தமான புள்ளி விவர சேகரிப்பு இரு வகைப்படும். இரயில்வேயின் பணி குறித்து ஆய்வதற்கு இரயில்வே வாரியத்திற்குத் தேவையான விவரங்களைத் தந்துதவுவது மற்றும் ஒவ்வொரு பிராந்தியத்திலும் அன்றாட அலுவலகத்திற்குத் தேவையான விவரங்கள் சேகரிப்பதுமாகும்.

ஒவ்வொரு இரயில்வே பிராந்தியத்திலும் பல்வேறு அலுவலகங்களில் புள்ளியியல் பிரிவுகள் இயங்குகின்றன. இரயில்வேக்களின் பல்வேறு பணிகளான பிரயாணம், இயக்கம், வணிகம், விபத்து, குறித்து விவரங்கள் சேகரிப்பது, பகுத்தாய்ந்து வெளியிடுவது இப்பிரிவுகளின் முக்கியப் பணிகளாகும். பல்வேறு அறிக்கைகள் மாதம், காலாண்டு, ஆண்டு என்ற அடிப்படையில் வெளியீடுகளாக வருகின்றன.

போக்குவரத்து அமைச்சகப் புள்ளியியல் பிரிவு (Statistical Sections in the Ministry of Transport)

பல்வேறு நிலைகள் குறித்துத் தரை மார்க்கப் போக்குவரத்தின் விவரங்கள் சேகரித்து, பகுத்து, ஆய்வு செய்வது, பல்வகைப் பாதைகளில் இயங்கும் வாகனங்கள் ஓட்டுவதற்கான செலவைக் கணித்து ஆய்வு செய்ய திட்டங்கள் தீட்டுவது, போக்குவரத்து ஆய்வு செய்தல், கிராமப்புறத் தேவைகளை அறியப் பொருளாதார ஆய்வு செய்வது மேலும் சாலைகள் குறித்து பொருளாதார ஆய்வு செய்வதும் இதன் தலையாயப் பணியாகும்.

இந்தியத் தரை மார்க்க போக்குவரத்தின் அடிப்படைப் **புள்ளியியல் என்ற ஆண்டறிக்கையும்**, ஐந்தாண்டுக்கொரு முறை

வெளியாகும் 'தரைமார்க்கப் போக்குவரத்து விவரங்கள்' என்ற வெளியீடும் இதன் வெளியீடுகளாகும்.

இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சித் துறை (Meterological Department)

இந்தியாவில் உள்ள பல்வேறு வானிலை ஆய்வு நிலையங்களிலிருந்தும் மழை மானி நிலையங்களிலிருந்தும் கிடைக்கப்பெறும் விவரங்களை ஆய்வது இதன் பணியாகும்; கால நிலை குறித்து வாராந்திர, மாதாந்திர மற்றும் ஆண்டறிக்கை வெளியிடுவதோடு வானிலை முன்னறிவிப்பிற்கேற்ற விவரங்களை ஆராய்வதற்கான புது முறைகளை வெளியிடுவதுமாகும்.

தேசிய கட்டட நிலையம் (National Building Organisation)

கட்டடங்கள் மற்றும் வீடுகள் கட்டுவது குறித்து விவரங்களைச் சேகரிப்பதற்கான வழி முறைகளை உருவாக்குவதிலும், தேசிய அளவில் விவரங்களைச் சேகரித்து ஒருங்கிணைத்து வெளியிடுவதுமாகும்.

முன்கூறிய புள்ளி விவர நிலையங்கள் மாத்திரமல்லாமல் தேயிலை வாரியம், காப்பி வாரியம், கயிறு வாரியம், பாதுகாப்புத்துறை என்ற பல்வேறு நிலையங்களிலும் புள்ளியியல் பிரிவுகள் செயல்பட்டு வருகின்றன. அவைகளும் பல்வேறு விவரங்களைச் சேகரித்து, தொகுத்து அரசிற்கும் திட்டக் குழுவிற்கும் கொடுத்து உதவுகின்றன.

மாநிலப் புள்ளியியல் துறைகள்

ஒவ்வொரு மாநில அரசும் புள்ளியியல் துறைகளை நிறுவியுள்ளன. அவைகள், விவசாயம், விலைவாசி, வியாபாரம், கூலி போன்றவை குறித்துப் புள்ளிவிவரங்கள் சேகரிக்கின்றன. முக்கியப் பயிர்களின் உற்பத்தியை மதிப்பீடு செய்வதற்காக பயிர் அறுவடைசோதனையையும் நடத்துகின்றன. ஆண்டுதோறும் 'பருவமும் பயிரும்' என்ற அறிக்கையையும் வெளியிடுகின்றன. மேலும் முக்கிய இடங்களில் முக்கியமான பொருள்களின் மொத்த சில்லறை விலைவாசி குறித்தும் வாரம் தோறும் வெளியிடுகின்றன. முக்கியமான நகரங்களில் வாழ்க்கைத்தரச் செலவுக் குறியீட்டெண் கணித்தும் வெளியிடுவதுண்டு. அவ்வப்போது, பொருளாதார ஆய்வும், நிறை குறை ஆய்வும் நடத்துவதுண்டு.

புள்ளியியல் துறையல்லாமல் ஒவ்வொரு துறையிலும் அத் துறையின் திட்டங்களை உருவாக்குவதற்கும் அன்றாட நிர்வாக விவரங்களைச் சேகரிப்பதற்கும் அந்தந்தத் துறைகளில் புள்ளி யியல் பிரிவுகளும் செயல்படுகின்றன.

பயிற்சி

1. இந்தியாவிலுள்ள புள்ளி விவர நிறுவனங்கள் (அமைப் புகள்) பற்றி ஒரு கட்டுரை வரைக.

கலைச்சொற்கள்

(English — தமிழ்)

அத்தியாயம் I

அறிமுகம்

Analysis	பகுப்பாய்வு
Aggregates	கூட்டு அல்லது மொத்தம் அல்லது கூட்டுமொத்தம்
Applied Science	செயல்முறை அறிவியல்
Average or Mean	சராசரி
Cost Accountancy	உற்பத்திச் செலவு மதிப்பீடு
Cost of Living Index Number	வாழ்க்கைச் செலவுக் குறியீட்டெண்
Distrust	நம்பிக்கையின்மை
Descriptive applied statistics	விவரச் செயல்முறைப் புள்ளியியல்
Estimate	மதிப்பீடு
Economics	பொருளியல்
Inductive reasoning	காரண காரிய வழி அல்லது தொகுத்தறியும் வழி
Limitations	வரம்புகள்
Measures of dispersion	சிதறலளவுகள்
Measures of correlation	உறவளவு அல்லது தொடர்பளவு
Operational Research Probability	செயல் முறை ஆய்வு நிகழ்திறன்
Pure science	ஏட்டறிவியல்
Qualitative	பண்புப் பொருள்
Quality Control	தரக் கட்டுப்பாடு
Quantitative	அளவைப் பொருள்
Scientific applied statistics	அறிவியல் செயல் முறைப் புள்ளியியல்
Science of variation	வேறுபாட்டு அறிவியல்
Statistics	புள்ளியியல்
Statistical Methods	புள்ளியியல் முறைகள்
Statistical Analysis	புள்ளி விவரப் பகுப்பாய்வு
Social Studies	சமுதாயக் கல்வி

அத்தியாயம் II

புள்ளி விவரம்

Alternate type questions	இரு மாற்று விடைகள் உள்ள வினாக்கள்
Census	கணக்கெடுப்பு முறை அல்லது முழுக்கணிப்பு
Continuous	தொடரானவை
Collection of Data	புள்ளிவிவர சேகரம்
Constant	திரிபற்றவை அல்லது நிலையானவை
Discrete	தொடரற்றவை
Enumerator	கணிப்பாளர்
Informant	விடையிறுப்போர்
Mailing	அஞ்சல் வழி.
Multichoice type questions	பல வித விடைகள் உள்ள வினாக்கள்
Primary data	முதல் நிலை விவரம்
Population	தொகுதி
Questionnaire	வினாப்பட்டியல்
Registration Method	பதிவு முறை
Sample	மாதிரி
Schedule	அட்டவணை
Secondary data	இரண்டாம் நிலை விவரம்
Variable	திரிபு அல்லது மாறி

அத்தியாயம் III

புள்ளிவிவர அட்டவணைகள்

Classes	இனங்கள், பிரிவுகள், வகுப்புகள்
Class limit	பிரிவு எல்லை, வகுப்பு எல்லை
Class interval	பிரிவு இடைவெளி, வகுப்பு இடைவெளி
Classification of data	விவரங்களை வகைப்படுத்துதல்
Columns	நிரை வரிசைகள்
Exclusive Method	உள்ளடங்கா முறை
Frequency	அலைவெண்
Frequency distribution	அலைவெண் பரவல்

Groups	குழுக்கள்
Inclusive method	உள்ளடங்கிய முறை.
Rows	நேர் வரிசை
Tabulation	அட்டவணைப்படுத்துதல்
Units	அளவைகள்

அத்தியாயம் IV

வரைபட விளக்கம்

Axis	அச்சு
Bar diagram	பட்டை விளக்கப் படம்
Frequency Curve	நிகழ்வெண் வளைகோடு அல்லது அலைவெண் பரவல்கோடு
Frequency Polygon	மீள்வெண் பல்கோண வடிவம்
Graph or Diagram	வரைபடம்
Greater than Cumulative Frequency	ஏறுமுக அலைவெண் திரள்
Histogram	பரவல் செவ்வகப் படம்
Horizontal axis	படுக்கை அச்சு
Line graph	கோட்டுருவப் படம்
Less than Cumulative Frequency	இறங்குமுக அலைவெண் திரள்
Mid-point	பிரிவுகளின் மைய நிலை
Origin 'O'	ஆதி அல்லது ஆரம்பம்
Ogive Curves	வளர் நிகழ்வரைகள்
Pie-diagram	வட்ட வடிவப் படம்
Pictograph	உருவ விளக்கப் படம்
Vertical axis	செங்குத்து அச்சு

அத்தியாயம் V

அலைவெண் பரவல்

Array	வரிசை
Class boundaries or class limits	பிரிவு எல்லைகள் அல்லது பிரிவு வரம்புகள்
Continuous frequency distribution	தொடர்புடை அலைவெண் பரவல்
Cumulative frequency distribution	கூட்டு அலைவெண் பரவல்

Discrete frequency distribution	தொடர்பற்ற அலைவெண் பரவல்
Lower boundary or lower limit	கீழ் எல்லை அல்லது கீழ் வரம்பு
Mid value	மைய மதிப்பு
Not true class interval	மெய்யற்ற பிரிவு இடைவெளி
Open classes	திறந்த பிரிவுகள்
Tally mark	ஒப்புக் குறி
True class interval	மெய்யான பிரிவு இடைவெளி
Ungrouped data	தொகுக்கப்படா விவரங்கள்
Upper boundary or Upper limit	மேல் எல்லை அல்லது மேல் வரம்பு

அத்தியாயம் VI

ஆயுள் விவரங்கள்

Average Life (or) Expectation of Life	சராசரி ஆயுள்
Crude Birth Rate	தரப்படுத்தாத பிறப்பு வீதம்
Crude Death Rate	தரப்படுத்தாத இறப்பு வீதம்
Infant mortality rate	குழந்தை இறப்பு வீதம்
Life Insurance Company	ஆயுள் காப்பீட்டு நிறுவனம்
Maternity mortality rate	பிரசவ இறப்பு வீதம்
Mid-year population	நடுவாண்டு மக்கள் தொகை
Morbidity Statistics	நோய் விவரங்கள்
Mortality ratio by causes by death	காரண இறப்பு வீதம்
Population Census	மக்கள் தொகைக் கணக்கெடுப்பு
Still Birth Rate	இறந்து பிறக்கும் வீதம்
World Health Organisation	உலகச் சுகாதார நிறுவனம்

அத்தியாயம் VII

ஆயுள் அட்டவணை

Complementary	இணைநிறை அல்லது நிரப்பி
Life Table	ஆயுள் அட்டவணை
Mortality Table	இறப்புப் பட்டியல்
Premium	முன் பணம்

அத்தியாயம் VIII

இந்தியாவில் உள்ள புள்ளி விவர அமைப்புகள்

Central Statistical Organisation	மத்தியப் புள்ளியியல் அமைப்பு
Department of Statistics in the Cabinet Secretariat	அமைச்சுச் செயலகத்தின் புள்ளியியல் துறை
Department of Statistics-Reserve Bank of India	மத்திய வங்கியின் புள்ளியியல் துறை
Directorate of National Sample Survey Organisation	தேசிய மாதிரி ஆய்வு இயக்குனரகம்
Department of Commercial Intelligence & Statistics	வாணிபப் புள்ளிவிவரத் துறை
Directorate of Economics and Statistics in the Ministry of Food and Agriculture	உணவு விவசாயத் துறையின் பொருளாதாரப் புள்ளியியல் இயக்குனரகம்
Directorate General of Employment & Training	வேலை வாய்ப்புப் பயிற்சிப் பெருந்தலைவர் இயக்ககம்
Industrial Statistical Wing	தொழிற் துறைப் புள்ளியியல் பிரிவு
Institute of Agricultural Research Statistics.	விவசாய ஆராய்ச்சி புள்ளியியல் நிறுவனம்
Indian Bureau of Mines	இந்தியச் சுரங்க அலுவலகம்
Labour Bureau	தொழில் அலுவலகம்
Metereological Department	இந்திய வானிலை ஆராய்ச்சித் துறை
National Buildings Organisation	தேசியக் கட்டட நிறுவனம்
Office of the Economic Adviser	பொருளாதார ஆலோசகர் அலுவலகம்
Programme Evaluation Organisation	திட்ட ஆய்வு அமைப்பு
Registrar General of India	இந்திய மக்கள் தொகைப் பதிவு பெருந்தலைவர்
Statistical Bureau in the Directorate General of Health Services	சுகாதாரத் துறைப் புள்ளியியல் பிரிவு
Statistical Directorate in the Railway Boards	இரயில்வே வாரியத்தின் புள்ளியியல் இயக்குனரகம்
Statistical Section in the Ministry of Transport	போக்குவரத்து அமைச்சகப் புள்ளியியல் பிரிவு
State Statistical Bureau	மாநிலப் புள்ளியியல் துறை


தமிழ்நாட்டுப் பாடநூல் நிறுவனம்
கற்க கசடற